

Nº 177
elektor
550 Ptas.
electrónica: técnica y ocio
• Digitalizador de imágenes
• Contador de frecuencia
• Pedal WAH-WAH de efecto hall
• Temporizador para ampliadora
• Tarjetas adaptadoras de video
8 414090 101455 00177
MP MULTIPRESS

# Sumario



## Secciones



## En nuestro próximo número

- Ecualizador paramétrico.
- Señalizador óptico.
- Generador de efecto metal.
- Nuevas tecnologías de discos compactos.

# Editorial

Edita:
MP MULTIPRESS.
Director Editorial:
JULIO GONI
Director Gerente
FRANCISCO GALVEZ
Director de Producción:
JULIO RODRIGUEZ
Jefe de distribución
JAIME BOUHABEN
Administración, Suscripciones y Pedidos:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2, 1.° A
28016 MADRID. Teléf: 457 52 82
Fax: 458 18 76
Cuerpo de redacción:
VIDELEC, S.L.
Santa Leonor 61, 4° - 6
Director Técnico:
J. L. PRIETO
Colaboradores:
JOSE M. VILLOCH
FRANCISCO JAVIER GRANADOS
DAVID LOPEZ APARICIO
GUILLERMO SANCHEZ CARRASCO
J. JOSE ANDRES CARVAJAL
JUAN VALERA RAMIREZ
Revisión lingüística y de estilo:
Begoña San Narciso
Coordinación de actualidad:
Alfonso García
Carlos G. Martínez
Diseño gráfico:
A.G.S.
Publicidad:
MERCEDES VEGA
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2, 1° B
28016 MADRID. Teléf: 457 53 02
Fax: 457 93 12
Delegado Barcelona
ISIDRO IGLESIAS C/. BONAPLATA, N° 45 - 1° - 4°
Teléf: (93) 280 38 00. Fax: (93) 205 28 39
08034 BARCELONA
Distribución España:
COEDIS, S. A.
Ctra. N. II Km. 602,5
08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)
Distribución en Argentina capital
Ayerbe, Interior DGP
Distribución en Chile :
EL MOLINO
Importador para Chile.
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
MATUCANA, 525 L-13. Santiago - Centro
Importador exclusivo Cono Sur:
C.E.D.E., S.A.
C/Sudamérica, 1532
1290 BUENOS AIRES ARGENTINA
TEL: 07-5412124 64/07-541288506
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla: 550 Ptas
Preimpresión:
VIDELEC S.L. Santa Leonor, 61, 4° 6
Impresión:
Gráficas Marte:
C/ Vistaalegre, 12. Madrid
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
Impreso en España
PRINTED IN SPAIN

# Estimado lector




Para el número de este mes, hemos incluido un conjunto de artículos y montajes, cubriendo todo el espectro, desde los más sencillos y de aplicación inmediata, a los más complicados y que requerirán un mayor esfuerzo y atención. Es además nuestra intención mantenerles informados de las últimas novedades tecnológicas que se vayan produciendo, mediante artículos que profundicen en los temas más sobresalientes.

Ahora que el Multimedia avanza imparable, es hora que nuestros lectores que no estén familiarizados con los sistemas de digitalización, vayan entrando en su conocimiento, por ello, hemos incluido un interesante artículo, sobre digitalización de señales de vídeo, que permite presentar de forma básica en blanco y negro, imágenes en nuestro PC.

El uso cada vez más frecuente de entornos gráficos en nuestro ordenador, hace necesario mejorar y ampliar el conocimiento de las tarjetas gráficas. Estos elementos controladores, no son siemrpe suficientemente conocidos y frecuentemente nos puden dar sorpresas, por ejemplo en el popular entorno Windows. Para mejorar este conocimiento hemos incluido un artículo que suponemos de gran utilidad para nuestros lectores.

Entre los montajes de inmediata aplicación práctica, destaquemos, el generador de Wah-Wah para los aficionados a la guitarra eléctrica, pero a diferencia de otros generadores, éste funciona por efecto Hall, nada de potenciómetros. Tambien nos hemos acordado de los aficionados al laboratorio fotográfico con un temporizador de gran precisión. Para aquellos que les gusta experimentar con seguridad en el campo de las altas tensiones y frecuencias tenemos un prototipo de bobina de Tesla, que sorprenderá por su funcionamiento y para terminar un contador de frecuencia para nuestro banco de trabajo.



## Servicios Elektor para los lectores

EPS (Elektor Print Service)
La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.
Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS.

CONSULTAS TECNICAS
Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas C.T. e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

AVISO A NUESTROS LECTORES
El horario de nuestro consultorio telefónico, para aclarar cualquier duda es de 16 a 18 h. los lunes, y de 18 a 20 h. los martes.
Teléfono: 304 43 54

## LISTA DE PRECIOS DE N.° ATRASADOS

| | |
|---|---|
| Ejemplar sencillo | 550 ptas. |
| Ejemplar doble | 900 ptas. |

SUSCRIPCIONES

| | |
|---|---|
| España | 6.400 ptas. |
| España certificada | 7.400 ptas. |

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla

| | |
|---|---|
| Ejemplar sencillo | 550 ptas. |
| Ejemplar doble | 900 ptas. |

# TELETIPO

TELETIPO

## EL GOBIERNO APRUEBA LA REGULACIÓN DE LA TV LOCAL Y LAS TELECOMUNICACIONES POR CABLE

El Gobierno dió el pasado diciembre la luz verde a los proyectos de ley de Telecomunicaciones por Cable y de Televisión Local por Ondas Terrestres que regulan, respectivamente, las prestaciones de servicios avanzados de telecomunicaciones, multimedia y TV vía cable, y la situación de las existentes emisoras de TV por ondas terrestres locales. Como ya preveía el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, ambos proyectos de ley han sido criticados por partidos políticos y/o asociaciones profesionales.

El proyecto regulador del cable nace con la vocación de constituirse en el marco donde se desarrollen las futuras autopistas de la información y se sitúa a la cabeza de los países comunitarios en la liberalización de las infraestructuras de cable.

Las disposiciones del proyecto establecen demarcaciones de operación que deberán tener, al menos, 20.000 habitantes (las de menos serán determinadas por los ayuntamientos o el Ministerio); las concesiones se otorgarán por 15 años, renovables por otros cinco; en cada demarcación podrán operar Telefónica y otro operador que se determinará por concurso; los operadores distintos de Telefónica no podrán tener más de un 25% de su capital extracomunitario, aunque se podrán hacer cuantas excepciones se consideren necesarias; el operador podrá construir su red o utilizar las ya existentes; y los operadores no tienen limitación de los servicios a prestar, pero deberán reservar al menos el 40% de la red para servicios de programadores independientes.



*Los proyectos de ley aprobados abren un amplio horizonte a la televisión*

El proyecto regula, asimismo, la existencia de las polémicas redes de TV por cable ya operativas -alrededor de un centenar- y establece que podrán seguir funcionando hasta que se adjudique el correspondiente concurso de licencias al que deberán acudir; si no resultasen adjudicatarias, podrán seguir operando tres años más.

El proyecto ha sido criticado desde distintas instancias. Algunos partidos políticos han denunciado que sea la Admministración Central quien conceda las licencias en detrimento de las Comunidades Autónomas, que sea escaso el protagonismo de los ayuntamientos o que se hayan definido los servicios de telecomunicaciones y TV por cable como servicio público de titularidad estatal.

### TV LOCAL

Paralelamente al proyecto del cable, el Gobierno aprobó el proyecto de ley de Televisón Local por Ondas Terrestres, que trata de establecer una normativa transitoria del funcionamiento de las emisoras locales existentes actualmente. El proyecto es muy restrictivo y dispone que la televisión local tendrá un ámbito territorial delimitado por el núcleo urbano principal del municipio de que se trate; en cada demarcación se concederá una única licencia, a la que podrán optar personas naturales o jurídicas o los ayuntamientos, con opción preferente para éstos; los aspirantes no deberán tener más de un 25% de capital extracomunitario; las licencias se concederán por un año, prorrogables anualmente en función de la disponibilidad de espectro radioeléctrico; las licencias las concederán las comunidades autónomas; y no podrán emitir en cadena ni emitir publicidad entre las 20:00 y las 24:00 horas.

La Asociación de Televisiones Locales (ATEL) ha criticado con dureza el proyecto en su conjunto, y especialmente los aspectos que se refieren a las concesiones (optantes y duración de la licencia) y las limitaciones a las emisiones publicitarias y en cadena.

# LA INFORMÁTICA MÓVIL, UNA REALIDAD CONSOLIDADA

El incremento de la capacidad y la miniaturización de los componentes electrónicos ha sido el factor decisivo para que la informática móvil, que hace menos de un lustro se consideraba una tecnología emergente y de vanguardia, sea hoy una realidad consolidada. No obstante, el progresivo desarrollo tecnológico hace que sus posibilidades aún estén lejos de tocar techo.

Un informe elaborado por la compañía Toshiba -uno de los líderes en este campo- respecto a la evolución del mercado y la tecnología de la informática móvil constata que los equipos móviles están desplazando a los PCs de sobremesa de la posición de privilegio de que disfrutaba en los últimos quince años.

El estudio analiza los distintos aspectos que concurren en este segmento: CPUs, memoria, capacidad de almacenamiento de datos, baterías y rendimiento, expansión/comunicaciones, y pantallas, y trata de establecer cuál será la evolución previsible en los próximos años.

En el apartado de CPUs, el estudio apunta a que los retos que se presentarán se centran en el ámbito del reconocimiento de voz, el reconocimiento de escritura, capacidad de software inteligente, multimedia y multiproceso. En el futuro a corto plazo se esperan avances sustanciales en aspectos como la mejora de la velocidad de reloj, la posibilidades de multiproceso y la mejora de algoritmos de memoria cache, junto a la disminución del tamaño de los transistores paralelamente al aumento de su capacidad de proceso.




*La informática móvil aún no ha agotado sus pobilidades tecnológicas y funcionales*

Por lo que se refiere a memoria, actualmente se están incorporando a los ordenadores portátiles chips de 16 Mbits, y en 1996 se dispondrá de chips de 64 Mbits, lo cual significa que sólo serán necesarios dos chips para disponer de memoria RAM de 12 Mbytes. También se espera un importante desarrollo de las memorias de tecnología flash -que posibiita el borrado y la reprogramación eléctrica de las tarjetas añadiendo gran rapidez a los procesos-, aunque aún son muy caras y habrá que esperar su explosión a medio plazo.

El informe señala, en el campo del almacenamiento, que en el año 2000 se dispondrá de discos duros con una capacidad de entre 3 y 5 Gbytes y de tamaños menores a una pulgada. También se espera una disminución drástica del tamaño de los CD-ROM en el próximo trienio que, previsiblemente, tendrán una altura de alrededor de 20 mm y un diámetro de 8/10 cm.

## BATERÍAS DE LITIO

En la actualidad, las baterías de níquel-hidruro están ganando la partida a las ya superadas niquel-cadmio. Sin embargo, se están instalando ya -Toshiba, por ejemplo- baterías de una nueva generación, las de litio-ion, que aunque son más costosas de momento, aportan una reducción de peso del 50% y un incremento del 30% de la cantidad de energía que puede soportar la batería. Los trabajos de I+D que se están llevando a cabo apuntan a que el futuro pasa por baterías de polímero de litio, zinc/aire y plomo/oxígeno.

Por lo que respecta a expansión y comunicaciones en el entorno portátil, la aparición de las tarjetas Personal Computer Memory Cards International Association (PCMCIA) ha representado un paso de gigante dado que posibilitan, mediante la inserción de una tarjeta tipo tarjeta de crédito, la expansión sin que sea necesaria la conexión a través de estación de sobremesa o duplicador de puertos.

Las tarjetas PCMCIA son de reducido tamaño, muy fáciles de instalar -no es necesario apagar el ordenador para la instalación- y tienen múltiples funcionalidades; en la actualidad su uso más extendido se refiere a adaptadores de red local, almacenamiento de datos y servicios de modem/fax.

Por último, y en lo que atañe a pantallas, el color se impondrá de manera definitiva a corto plazo. Las dos tecnologías de pantallas en las que se prevé mayor crecimiento serán las TFT -inserción tras cada punto de color de la pantalla de un pequeño transistor con la finalidad de mejorar el contraste y la velocidad en la misma-, de gran calidad, pero también de alto coste, y la STN -construidas con cristal líquido contenido entre dos láminas de cristal, dos filtros polarizadores y una rejilla formada por la intersección de electrodos transparentes-, que aunque no alcanzan la calidad de color de las TFT, son mucho más baratas. En pantallas se espera aumento de la calidad del color y de la resolución, menor peso y menor consumo de energía.

*Toshiba España*
*Ed. Europa, 1*
*Parque Empresarial San Fernando*
*Tel:91-660 67 00*
*28831 San Fernando (Madrid)*

# ESCÁNER CON RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE CARACTERES

La compañía Hewlett-Packard ha presentado un nuevo modelo de escáner, denominado ScanJet3p, que integra las tecnologías TWAIN y Accupage, lo que facilita su uso a la vez que aumenta la calidad en la reproducción de imágenes y permite su utilización en aplicaciones de reconocimiento de texto, al incorporar software de reconocimiento óptico de caracteres.
TWAIN es una tecnología desarrollada por Twain Working Group, un consorcio de compañías del que Hewlett-Packard es miembro fundador, que permite la exploración directa de imágenes desde la aplicación en que se esté trabajando, sin necesidad de salir de la misma. El usuario accede al trabajo de reproducción de la imagen desde un sencillo menú de pantalla. Elige la imagen a explorar y la importa directamente al documento.
Accupage ha sido desarrollada por la propia Hewlett-Packard, y es una tecnología para mejorar la calidad del reconocimiento óptico de caracteres, ya que modula automaticamente la intensidad de los textos a reconocer, consiguiendo una reproducción clara y precisa, aún con fondos borrosos o con caracteres defectosos por el paso del tiempo.
ScanJet3p también incorpora el software HP Copier para la función de fotocopiado directo desde la pantalla de la aplicación del usuario, lo que le convierten en una máquina multifuncional de alta productividad para los entornos de oficina.
Según responsables de la compañía, hasta ahora, el escáner ha sido considerado como herramienta dirigida a tareas muy específicas con escasa presencia en entornos ofimáticos. Con este modelo multifuncional y de sencillo uso, HP pretende extender su presencia a dichos entornos, afianzando su liderazgo en el mercado, en el que ya cuenta con una cuota del 49%.



*El nuevo escáner de HP destaca por su facilidad de manejo*

## INFORMACIÓN EN CUALQUIER ENTORNO

Paralelamente, Hewlett-Packard ha presentado su nueva familia de ordenadores portátiles OmniBook, que refuerzan su filosofia de tecnología de la información para todos los entornos, al combinar las capacidades de conectividad de los tradicionales ordenadores de sobremesa con un diseño ligero y fácil de transportar.
El modelo OmniBook 4000 incorpora capacidad multimedia, con imagen de alta definición, micrófono y sonido estéreo integrados en el diseño, eliminando los incomodos dispositivos adicionales, convirtiéndolo en uno de los primeros portátiles realmente preparado para este tipo de prestaciones.

*Hewlett-Packard Española, S.A.*
*Carretera N-VI, Km. 16,500*
*Tel: 91-631 16 00*
*28230 Las Rozas (Madrid)*

# RATONES DE DISEÑO Y MAYOR FUNCIONALIDAD

La compañía Logitech ha abordado la renovación total de su gama de ratones MouseMan, dotándola de atrevidos diseños para la personalización de los equipos de oficina, dando forma a los botones para que se adapten mejor a los dedos y mejorando la funcionalidad de su software.
Un equipo de diseñadores italianos se ha encargado de la creación de la gama MouseMan Sensa, elaborando cuatro modelos en cuatro colores y dos texturas diferentes: dos lisos y brillantes y dos aterciopelados y de acabado satinado, con lo que cada usuario podrá elegir según su gusto y personalidad.
Más importante es su mejora en las funcionalidades, ya que se puede asignar libremente diversas funciones a los distintos botones, lo que redunda en rapidez y versatilidad. Las más frecuentes como copiar, borrar, pegar y deshacer, pueden ser ejecutadas con un sólo click en lugar del doble click en el menú correspondiente. También se les ha dotado de Plug-and Play, es decir conectar y usar, no sólo con los sistemas operativos actuales, sino incluso con los futuros.

*Logitech, S.A.*
*Nicaragua, 48*
*Tel: 93-419 11 40*
*08029 Barcelona*

# TABLETA PEN PC LIGERA Y DE ALTAS PRESTACIONES

La compañía Fujitsu ha presentado Stylistic 500, una tableta Pen PC de pequeño tamaño y gran ligereza, con procesador 486DX2 a 50 MHz, que la convierten en una de las más potentes del mercado.
Dispone de dos ranuras de expansión, una para tarjetas PCMCIA-ATA de tipo III para disco duro y de tipo II para tarjetas flash de estado sólido, y otra para una tarjeta PCMCIA tipo III o dos de tipo I/II.
Soporta los sistemas operativos MS-DOS 6.2, Windows para Pen Computing, PenDOS y PenRight. Incluye un LCD retroiluminado de 8 pulgadas con 64 niveles de gris. Su memoria RAM es de 4 Mb ampliable a 20 Mb, sin necesidad de ninguna operación técnica, y consta de puertos serie, paralelo, VGA e infrarrojos.
Especialmente indicada para profesionales que trabajan fuera de la oficina y necesitan ejecutar aplicaciones complejas, funciona con dos baterias Li-Ion y se suministra con teclado, disquetera y un ampio kit de accesorios.




*Stylistic 500 incrementa la productividad del usuario desplazado en campo*

*Fujitsu España*
*Pseo. Castellana, 95*
*Tel: 91-581 80 00*
*28046 Madrid*

# APPLE LANZA UNA NUEVA PLATAFORMA PARA EQUIPOS Y CONSOLAS MULTIMEDIA

Pippin es el apelativo dado por Apple a la nueva plataforma multimedia que acaba de lanzar al mercado. Basada en el microprocesador PowerPC 603, fruto de la alianza de esta compañía con IBM y con Motorola, utilizará una versión reducida de Mac OS, el conocido sistema operativo de la familia Macintosh.
Según la propia compañía, el altísimo rendimiento de la arquitectura de 64 bits del PowerPC, con tecnología RISC, impulsará el nacimiento de una nueva generación de software interactivo en CD-ROM para educación y entretenimiento, permitiendo que multimedia alcance los niveles de penetración que actualmente tienen los equipos de CD audio y los aparatos de video doméstico.
La mayoría de los actuales dispositivos multimedia basados en CD-ROM se limitan a reproducir software de juegos. Pippin soportará todos los títulos actuales que corren en Macintosh, con muy ligeras modificaciones, mientras que los que se creen especificamente para Pippin podrán utilizarse en Macintosh, sin ningún tipo de modificación. Ello pondrá al alcance del usuario una oferta de títulos mucho más amplia que la existente actualmente para consolas. Con esto, Apple asegura que Pippin proporcionará a las familias entretenimiento y formación a un precio inferior al de los actuales ordenadores personales y con una capacidad de ampliación y disponibilidad de programas muy superior a las actuales consolas de videojuegos.
Pippin se licenciará de una forma abierta. En este sentido, la compañía japonesa Bandai ya ha anunciado que a finales de este año lanzará una consola multimedia, conectable al televisor, basada en la nueva plataforma.

## COMUNICACIÓN UNIVERSAL

De forma paralela, Apple ha anunciado su unión a AT&T, IBM y Siemens, como mimebro fundador de la iniciativa Versit, con la que se pretende proporcionar especificaciones comunes que mejoren la interoperabilidad entre los ordenadores y todo tipo de plataformas de comunicación, tanto actuales como del futuro.
Los estándares privados están levantando barreras infranqueables entre las redes de telefonía y los productos de comunicaciones, que la iniciativa Versit trata de abolir. Para Apple, Macintosh se convertirá en la plataforma universal para una serie de productos y servicios de comunicaciones como teléfonos, sistemas PBX, PDAs y redes informáticas. En los próximos dieciocho meses, lanzará al mercado los primeros productos compatibles Versit en las áreas de conectividad, intercambio de datos, integración teléfono-ordenador, conferencia y mensajería.

*Apple Computer España*
*Avda. Europa, 19. Parque Emp. "La Moraleja"*
*Tel: 91-663 17 80*
*28100 Alcobendas (Madrid)*

# DRIVES PARA MOTORES MINIDENTADOS DE CONTORNO ESTRECHO

La compañía Digiplan ha lanzado al mercado dos nuevos drives para motores minidentados, de una anchura inferior a 50 mm, que constituyen un nuevo estándar en el área de automatización industrial de altas prestaciones.
Los nuevos drives, denominados CD60M y CD80M, ofrecen un incremento de potencia del 50% con respecto a las unidades anteriores de esta misma compañía, permitiendo el desarrollo de sistemas de control más compactos. La simplicidad del producto permite integrar numerosos drives con los módulos de computación industrial, incrementando la potencia de los conocidos EuroRacks, y siendo especialmente indicado para aplicaciones multiejes, tales como maquinaria de producción y de empaquetado.
Los nuevos drives son de 120V de salida, lo que comparado con los estándares anteriores de 85V, tanto los de la gama CD de Digiplan como los de otras compañías, hace que se consiga un 40% más de impulso rotativo. La compatibilidad con el resto de la gama CD, de la que existen miles de instalaciones en todo el mundo, asegura las facilidades de expansión de los sistemas de alto nivel de prestaciones.
El sistema de regulación utiliza un conmutador de salida especial MOSFET para minimizar la disipación de calor, consiguiendo eliminar las derivaciones de calor de los modelos convencionales. Las conexiones están protegidas contra cortocircuitos y cuenta con un sensor para casos en que la temperatura exceda de los 85 grados centígrados.
Los paneles frontales y las tarjetas matrices están disponibles en 10HP y 14 HP. Estas últimas incorporan aislamiento óptico para entornos muy ruidosos y permiten la conexión directa con un amplio rango de indexadores tanto de Digiplan como de Compumotor.

*Parker Hannifin plc. Digiplan Division*
*21 Balena Close*
*Creekmoor, Poole*
*Tel: +44 (0) 1202 699000*
*Dorset BH17 7DX (Reino Unido)*

# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA PARA ORDENADOR PERSONAL

La compañía Evil Electrónica, representante en nuestro país de la firma Exide Electronics, acaba de anunciar la salida al mercado español de un sistema de alimentación ininterrumpida, fabricado por esta última, que con sus 250VA es ideal para proteger los tradicionales ordenadores personales.
Su tamaño minúsculo de 150 x 85 x 257 mm. con un peso de 5 kg., permite su inclusión al sistema informático, dando plena independencia y autonomía al ordenador personal.
Entre las especificaciones eléctricas del nuevo sistema, que pertenece a la serie UPS-ONE de Exide, destacan un voltaje de entrada nominal de 230 VAC, con un rango de voltaje de entrada de entre 187 y 264 VAC y una frecuencia de entrada nominal de 50 Hz. Va equipado con baterias ácidas selladas con plomo, sin necesidad de mantenimiento, con un tiempo de recarga, hasta el 90%, de 8 horas. El sistema cumple los requisitos de las normas VDE 871 B, IEC 801-2 Nivel 3, IEC 801-3 Nivel 2 y IEC 801-4 Nivel 2, y su precio de venta al público es de 19.500 pesetas más IVA.
Junto a este sistema de alimentación ininterrumpida para ordenadores personales, Exide cuenta con los modelos UPS-ONE de 400VA y 600VA para sistemas mayores que se comunican a través de cierres de contacto, con un programa de cierre que soporta aplicaciones críticas con los sistemas IBM AIX RS/6000, AT&T Unix, SCO Unix, SCO Xenix, Sun SPARC, Sun OS, Interactive Unix, System V Release 4, Solvus, Novell y OS/2 Lan Manager.

*Evil Electrónica, S.L.*
*Apartado de Correos 96053*
*Tel: 93-211 69 68*
*08080 Barcelona*

# COMPONENTES SMD DE SILICIO, DE SIEMENS

La división de semiconductores de Siemens ha presentado recientemente la nueva línea de productos SIEGET (Siemens Grounded Emitter Transistor), una nueva gama de transistores bipolares para montaje superficial de silicio para frecuencias de 10 GHz y superiores.
La drástica reducción de la inductancia de emisor permite el uso de estos transistores en aplicaciones cuyas frecuencias de trabajo alcancen valores comprendidos entre los 2 y los 6 GHz. La gama, cuyas frecuencias de tránsito alcanzan los 25 GHz, es de las primeras en utilizar la tecnología B6HF de Siemens.
El ámbito de aplicación de los nuevos componentes (denominados BFP405, BFP420 y BFP450) no se reduce a las actuales bandas de frecuencias utilizadas en comunicaciones móviles -sistemas de 900 MHz y 1,8 GHz-, sino que permitirán aprovechar bandas de frecuencias aún más altas que todavía están en fase de planificación.
El más bajo de la gama es el BFP405, que ha sido diseñado para aplicaciones de bajo ruido y pequeño consumo; su factor de ruido a 1,8 GHz no excede de 1,15 dB, alcanzando los 6 GHz con sólo 2,15 dB. Con una tensión de alimentación de 2V, puede alcanzar ganancias de 18,2 dB al 1,8 dB a 6 GHz.
Por su parte, el BFP420 ha sido diseñado para aplicaciones generales de HF con corrientes de hasta 35 mA, su factor de ruido es de 1,5 dB y puede utilizarse a frecuencias de hasta 9 GHz.
Por último, el BFP450 es el más alto de la actual gama, permitiendo corrientes máximas de hasta 100 mA, de manera que sus aplicaciones se sitúan en etapas intermedias de excitación y de salida de potencia en circuitos de baja tensión de alimentación.

## NUEVOS TRANSISTORES

Asimismo, Siemens ha presentado una nueva familia de transistores SIPMOS de 50 V y baja resistencia de conducción, de modo que se facilita su utilización en aplicaciones que requieran la disipación de potencias máximas próximas al doble de las actuales. Además, se han introducido importantes mejoras en el ámbito de la fiabilidad al incrementar la temperatura máxima de unión hasta los 175 grados centígrados, lo que los hace muy adecuados en aplicaciones de automoción, por ejemplo, donde se encuentran con frecuencia temperaturas ambientales de 125 grados centígrados bajo el capó. Las aplicaciones más idóneas se encuentran, pues, en campos como automoción (elevalunas eléctricos, ABS, airbag, etc.), control de motores paso a paso, SAIs a 12 V, etc.

*Siemens*
*Orense, 2*
*Tel:91-555 25 00*
*28020 Madrid*

# LAMINADOR E-STAT PARA IMPRESIÓN ELECTROSTÁTICA

Actualmente, la impresión digital de formato ancho está produciendo unos resultados asombrosos, pero sólo con un proceso de laminación desaparecerá la diferencia entre un documento impreso y una fotografía. La laminación no sólo consigue mayor brillo de los colores y mejor contraste, sino que hace que lo impreso se convierta en algo duradero.
La compañía Sallmetall ha lanzado al mercado una máquina laminadora, denominada E-STAT, que es multitarea y está especificamente diseñada para su uso con salida electrostática. Combina variados procesos, trabajando por ambas caras y consiguiendo documentos impresos, fotografias u otro tipo de gráficos de un ancho por encima de las 55 pulgadas en el modelo 1400 y de las 63 pulgadas en el modelo 1600.



*E-STAT permite transferir un original digital directamente a vinilo*

Su funcionamiento es muy sencillo, ya que utiliza las tecnologías más vanguardistas, consiguiendo que los controles de velocidad, precisión, temperatura y tensión se ecuentren en los mandos del operador. Esto es de particular importancia en procesos de montaje en que el control de presión es vital para prevenir el abarquillamiento de las planchas.

*Salmetall Inc.*
*6025 Commerce Drive, Suite 550*
*Tel: +1 214.550.1900*
*Irving, Texas 75063 (USA)*

## GRASAS DE PLATA Y CARBONO PARA APLICACIONES DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

La compañía californiana Planned Products ha presentado dos nuevas grasas, denominadas Circuit Works Conductive Greases, desarrolladas para aplicaciones que requieren conductividad eléctrica, lubricación y protección. Disponibles en formulaciones de plata y carbono, protegen los ensambles del desgaste y de los riesgos ambientales, como humedad, oxidación, radiación o corrosión, con una sola aplicación, a la vez que proporcionan una excelente conductividad eléctrica y térmica.




*Las nuevas grasas protegen contra el desgaste en aplicaciones de conductividad*

Basadas en avanzadas siliconas lubricantes, son químicamente inertes, térmicamente estables y no inflamables. Usadas a bajas y medias velocidades y cargas, lubrican y protegen los ensambles, formando vías conductivas, conexiones, drenajes estáticos y conexiones a tierra.
Totalmente compatibles con ensambles de metal, goma y plástico, se pueden aplicar directamente a una gran variedad de sellos, engranajes, conexiones o tornillos de plomo. En contactos que se desplazan o rotan, Circuit Works Conductive Grease mejora la eficiencia mecánica y eléctrica, reduciendo el desgaste y alargando la vida operacional de los ensambles.
La grasa de plata es térmicamente estable desde -52 grados centígrados hasta 252 grados centígrados, con un punto de caida de 255 grados centígrados. Es un excelente conductor térmico cuando se usa para disipar calor. También es utilizada en aplicaciones de gran potencia en subestaciones, interruptores de circuitos e interruptores de hoja de cuchilla para mejorar las capacidades de operación y proteger los ensambles.
La grasa de carbono proporciona una lubricación efectiva desde los -57 grados centígrados hasta los 252 grados centígrados, sin que se haya observado punto de caida en el test a temperatura límite de 520 grados centígrados.
Las Circuit Works Conductive Greases, tanto la 7100, de plata, como la 7200, de carbono están disponibles en distintas opciones de empaquetado que incluyen jeringas de plástico para su aplicación.

*Planned Products*
*303 Potrero Street. Suite 53*
*Tel: (408) 459 8088*
*Santa Cruz, CA 95060-2760 (USA)*

## SOLUCIONES PARA TRABAJO EN GRUPO DE HP Y LOTUS

Las compañías Hewlett-Packard y Lotus han firmado un acuerdo por el que la primera ha seleccionado Lotus Notes como la plataforma para desarrollar aplicaciones integradas orientadas al trabajo en grupo y mensajería electrónica. Con este acuerdo, ambas compañías se comprometen a desarrollar la futura generación de soluciones para trabajo en grupo, informatizando los actuales procesos de comunicación interpersonal. De hecho, ya se ha lanzado al mercado el paquete Lotus Notes/HP, una solución de correo electrónico especialmente diseñada para este tipo de trabajo en los entornos empresariales.
Igualmente, HP Open View, el estándar para la gestión de redes de Hewlett-Packard, se ha convertido en la plataforma exclusiva para el desarrollo de software para la administración de redes y sistemas de Lotus. Responsables de HP han declarado que por primera vez se unen productos líderes para el trabajo en grupo y mensajería para el desarrollo de una solución total. La comunicación interpersonal informatizada agilizará los procesos de negociación y colaboración que actualmente se realizan a través de envios de fax, confirmaciones, solicitudes, compromisos, reconfirmaciones e informes.
La acción conjunta contemplada en el acuerdo durará seis meses, y aparte del producto ya desarrollado, se trabaja en el desarrollo de una solución interoperable para HP OpenMail y Lotus Notes, que será el primer paso hacia la interoperabilidad total entre ambos entornos.

*Hewlett-Packard Española, S.A.*
*Carretera N-VI, Km. 16,500*
*Tel: 91-631 16 00*
*28230 Las Rozas (Madrid)*

## REDES PILOTO PARA SISTEMAS MULTIMEDIA INTERACTIVOS

La compañía Alcatel ha anunciado la firma de un acuerdo no exclusivo con Microsoft para la colaboración conjunta en las pruebas de redes piloto, integración y desarrollo de sistemas multimedia interactivos. Por este acuerdo, se combinarán los equipos de telecomunicación de banda ancha ATM de Alcatel con el sistema operativo de red Portfolio en banda ancha de Microsoft.
Las redes basadas en la plataforma abierta ATM de Alcatel y sus productos complementarios de acceso, como fibra en bucle o ADSL, pueden dar soporte a la mayoría de los servicios de banda ancha que llegarán tanto a los hogares como a las empresas.
La arquitectura servidor con medios continuos de Microsoft facilita los intercambios de información adaptados a la demanda de los clientes, soportando una amplia gama de servicios multimedia y video interactivo sobre la arquitectura de un PC. con ello se proporciona una comunicación digital ininterrumpida de datos para aplicaciones de empresa o particulares.
Las dos compañías se han comprometido en participar conjuntamente en pruebas de campo a lo largo de todo este año y del próximo, con el fin de potenciar el desarrollo de este tipo de productos.

*Alcatel Standard Eléctrica, S.A.*
*Ramírez de Prado, 5*
*Tel: 91-527 21 21*
*28045 Madrid*


*La tobera XL-2000 es de larga vida útil*

## TOBERA PARA CORTE ABRASIVO POR CHORRO DE AGUA

La compañía Ingersoll-Rand ha presentado una nueva tobera para corte abrasivo por chorro de agua, denominada XL-2000. Una de sus principales características es su larga duración, lo que supone un nuevo paso en la comercialización de una técnica que como consecuencia del desgaste de la tobera, se había tratado en el pasado como un método convencional limitado a cortar solamente materiales de gran dificultad, como titanio, plásticos industriales o materiales compuestos.
Con el nuevo modelo, los problemas de desgaste de la tobera como resultado de las elevadas presiones, hasta 3800 bar, utilizadas en el corte abrasivo por chorro de agua, serán totalmente superados. La XL-2000 está preparada para trabajar a estas presiones, pero utiliza un abrasivo en polvo con una tasa máxima de abrasivo de 250 grs/min.
El sencillo diseño de la nueva boquilla elimina la necesidad de utilizar sistemas monitores adicionales, aparte del propio sistema de alineamiento del orificio de Ingersoll-Rand, que facilita la alineación rápida del chorro de corte con el centro exacto del tubo de enfoque, impidiendo que el chorro cause daños en el interior de la tobera de focalización. Esto es fundamental para alargar la vida útil del producto que se acaba de presentar.

*Ingersoll-Rand Española, S.A.*
*Camino de Rejas, 1*
*Tel: 91-669 58 50*
*28820 Coslada (Madrid)*

## LA AUTOMATIZACIÓN ELÉCTRICA, FOCO DE INTERÉS DE LA FERIA DE HANNOVER

Las técnicas de automatización eléctrica constiturán uno de los focos de mayor interés en la próxima Feria Industrial de Hannover, que tendrá lugar en la capital de la Baja Sajonia entre el 3 y el 8 del mes de abril.
Cuatro pabellones completos darán cabida a los casi 1.300 expositores del sector con ofertas pertenecientes a las áreas de técnicas de control y regulación, sistemas de supervisión y control, sistemas de bus, sistemas de redes, técnicas sensóricas, procesamiento de imágenes y aseguramiento de la calidad, técnicas de medición y verificación y microelectrónica.
Los responsables de la feria de Hannover, sin duda una de las más importantes de Europa, han confesado que las técnicas de automatización eléctrica se han convertido en el elemento indispensable para toda la industria y para la mayoría de los sectores de producción, de ahí la importancia que se le dará en el evento a partir de ahora.

*Deutsche Messe AG*
*Messegelände*
*Tel: (0511) 890*
*D-30521 Hannover (Alemania)*

# NUEVOS EQUIPOS DE FAX DE PAPEL NORMAL

La compañía Toshiba ha lanzado al mercado nuevos equipos de fax, que trabajando con papel normal pueden optar por cualquiera de las tecnologías actuales desde el láser o LED hasta la impresión de tinta o la transferencia térmica.
El modelo TF P91 puede trabajar indistintamente con papel normal o térmico, con una velocidad de transmisión de 16 segundos. Los documentos son recibidos en tamaño A4, pero pueden ser reducidos hasta un 50% o programar la máquina para que corte el papel al tamaño exacto del documento original, lo que reduce sensiblemente los costes. Dispone de un sistema anticurvatura para la recepción de documentos planos sin problemas para archivarlos. Igualmente, cuenta con una memoria capaz de almacenar hasta 10 páginas A4 y programar dos trabajos al mismo tiempo. También puede memorizar hasta 50 números abreviados y cuenta con 12 teclas de una pulsación para el envío de documentos con sólo pulsar una de ellas.



*El fax TF P91 ayuda a ahorrar costes*

El modelo TF 521 también transmite a una velocidad de 16 segundos, pero está diseñado para el trabajo en grandes compañías. Equipado con tecnología LED, lo que no sólo le dota de mayor robustez, sino que minimiza las necesidades de mantenimiento, cuenta con un modo de ahorro de energía, ya que se puede programar para que se active sólo en el momento en que se recibe un documento. Igualmente, cuenta con un modo de corrección de errores que evita la pérdida de información, detectando los posibles errores en la transmisión y subsanándolos de inmediato de una forma automática.
El TF 521 proporciona un directorio telefónico de 99 números abreviados y 35 teclas de una pulsación, lo que permite la función multitransmisión, es decir facilita la transmisión de documentos a 139 destinos diferentes. Con su escala de 32 niveles de grises y la combinación de tres funciones: escala de grises, resolución superfina e impresión sobre papel normal, el envío y recepción de fotografías de gran calidad es una realidad.

*Toshiba España*
*Ed. Europa, 1*
*Parque Empresarial San Fernando*
*Tel: 91-660 67 00*
*28831 San Fernando (Madrid)*

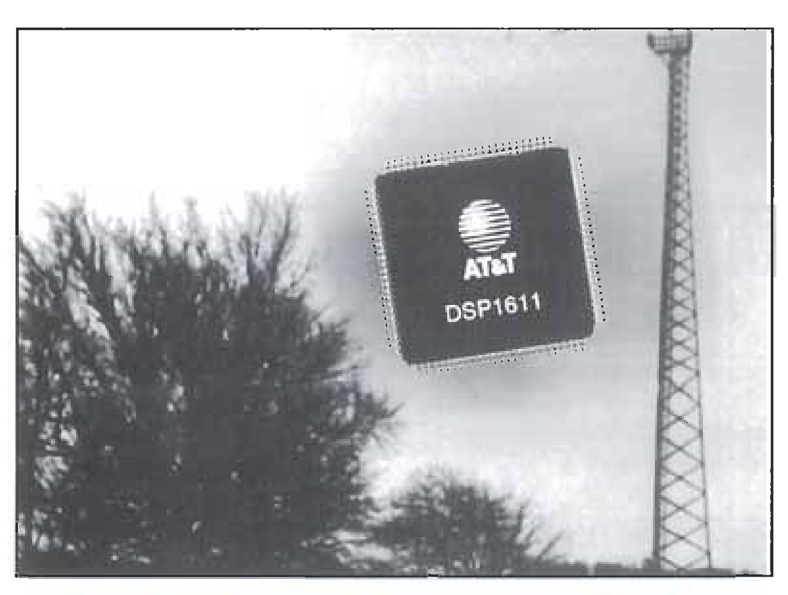
# PRODUCTOS DE STERLING PARA LOS CENTROS DE PROCESO DE DATOS

Grupo Fórmula, filial de la compañía italina del mismo nombre, ha anunciado que a partir de ahora será el distribuidor oficial en nuestro país de las líneas de productos de la multinacional americana Sterling Software especialmente diseñadas para resolver los crecientes problemas de los centros de proceso de datos, de gran éxito en otros mercados europeos.
Entre ellos se encuentra la línea Connect, enfocada al intercambio de información entre diferentes entornos informáticos, ofreciendo un juego exhaustivo de opciones en cuanto a protocolos de comunicación -SNA, TCP/IP, OSI, DECNet, IPX, etc.-, plataformas y sistemas operativos.
También se comercializará la línea Solve, enfocada hacia la ayuda a la dirección de informática para garantizar la disponibilidad de los servicios críticos que el centro de proceso de datos proporciona al resto de la empresa. Entre sus productos más atractivos, cabe citar Problem, que gestiona todos los aspectos de resolución de problemas, desde la primera llamada al centro de atención hasta el análisis de la fiabilidad de los recursos específicos, o Automation, el único producto de automatización MVS basado en servicios.
Finalmente, se comercializará la línea VM: Manager, en la que se engloba la gestión completa del sistema operativo VM, con funciones como automatización de operaciones, gestión del nivel de servicio, seguridad y recuperación, gestión de almacenamiento y planificación de trabajo.

*Grupo Fórmula*
*Alberto Alcocer, 24*
*Tel: 91-457 90 10*
*28036 Madrid*

## AT&T ANUNCIA EL NUEVO DSP1611

La firma AT&T Microelectronics anuncia el nuevo procesador de señales digitales DSP1611, desarrollado en sus propios laboratorios y especialmente concebido para el mercado de infraestructura inalámbrica. El nuevo componente proporciona 52 MIPS y 30 MIPS de potencia de procesamiento a 5V y 3V, respectivamente, y 24 Kbytes de memoria RAM: se puede acceder a ésta por el puerto JTAG del dispositivo, lo que se deriva en una arquitectura cargable por teleproceso, que puede modificarse en tiempo real y reconfigurarse de acuerdo con las actualizaciones del sistema o adaptarse a los nuevos estándares.




*Nuevo procesador para comunicaciones inalámbricas DSP1611, de AT&T.*

El procesador funciona con las aplicaciones de red TDMA, CDMA, PDC y GSM, y permitirá a los ingenieros construir estaciones que pueden reconfigurarse según las necesidades, y permitirá dar soporte a sistemas de comunicaciones personales digitales celulares y otros estándares de comunicaciones inalámbricas.
El DSP1611 incorpora características de gestión de potencia implementada normalmente en los terminales; por ejemplo, admite tres modos de gestión para conservar la potencia, lo que permite un consumo de energía inferior a 50 mA. En funcionamiento consume únicamente 1.3mA/MIP, lo que significa un notorio avance en el apartado de consumo de energía.
El dispositivo se configura en dos modelos: TQFP de 100 pines ó PQFP de 100 pines, y la pequeña cápsula extraplana admite diseños compactos de alta integración.

*AT&T*
*Salvador de Madariaga, 1*
*Tel:91-326 66 60*
*28027 Madrid*

## DETECTADOS FALLOS EN EL PENTIUM DE INTEL

Algunos microprocesadores Pentium -concretamente los Pentium 90 y Pentium 60- presentan anomalías que han causado alarma entre los usuarios. El Pentium de Intel es la estrella de los microprocesadores para ordenadores personales y, hasta la fecha, los dispositivos más potentes de tecnología CISC. La anomalía detectada -originada por un defecto de fabricación- se produce en ciertas operaciones en coma flotante, es decir, se presenta en complejas operaciones de cálculo cuando se efectúa una operación de división entre dos números determinados que tienen más de siete dígitos, con un error de precisión en el noveno decimal. La firma norteamericana ya ha vendido más de dos millones de unidades con esa anomalía.
Intel ha reconocido que tal defecto del Pentium existe, pero asegura que la probabilidad media de que el error se produzca es de una vez cada 27.000 años; asimismo, la firma ha cambiado la máscara en las siguientes generaciones de Pentium y ha desarrollado un software específico que corrige el error de precisión, aunque esto arrebate algo de potencia al chip.
Hasta aquí la postura del fabricante, caracterizada por restar importancia al asunto y respaldada por numerosos proveedores de PCs con Pentium. Sin embargo, otros competidores han tomado medidas más drásticas. Así, IBM ha decidido la inmediata suspensión de envíos de equipos con Pentium porque pruebas realizas en sus laboratorios han demostrado, según IBM, que existen muchas situaciones en las que el riesgo de error es significativamente elevado. Por ejemplo, las aplicaciones comunes de hojas de cálculo, trabajando 15 minutos por día con Pentium podrían producir errores con una frecuencia de 25 días; esto significaría que para una empresa con una base instalada de 500 ordenadores personales se produciría una media de 20 errores diarios.
La tremenda diferencia existente entre los análisis de Intel e IBM no es ajena, según los analistas, a la guerra de microprocesadores que se desatará en breve cuando IBM comience las entregas masivas de sistemas dotados de PowerPC, el microprocesador de tecnología RISC desarrollado por IBM, Apple y Motorola, y que será el mayor rival de Pentium.
Prácticamente todos los vendedores de PCs con Pentium se han comprometido a cambiar el chip defectuoso o suministrar el software corrector, si los usuarios detectan fallos en sus equipos.

# NUEVA SERIE DE DISCOS DUROS CAVIAR IDE ENHANCED, DE WERSTERN DIGITAL

La compañía Western Digital ha anunciado el lanzamiento de la nueva serie de discos duros Caviar IDE Enhanced, unidades de 3,5 pulgadas que utilizan un nuevo accionador híbrido propio fabricado con una combinación de metal y plásticos, lo que redunda en una reducción de costes de producción e inercia, al tiempo que se mejoran las operaciones de búsqueda.
La nueva gama está compuesta por las unidades AC1365 (disco simple de 365 Mbytes), AC1425 (disco simple de 425 Mbytes), AC2700 (disco doble de 730 Mbytes) y AC2850 (disco doble de 850 Mbytes). Los dispositivos tienen un tiempo de acceso de 10 ms, una velocidad de 4.500 revoluciones por minuto, y un tiempo medio de buen funcionamiento de 300.000 horas.
Otras características sobresalientes es que aceptan la transferencia de datos centralizados tipo DMA (acceso a memoria directo), y multipalabra a velocidades de 11,1 Mb/s modo 3 PIO y 13,3 Mb/s modo 1.
Asimismo, la compañía ha incrementado su oferta con las unidades de disco Caviar AC 31200 (disco triple de 1,2 Gbytes), y ha mejora la relación coste/rendimiento de la unidad Caviar AC1270 (disco simple de 270 Mbytes) y AC2540 (disco doble de 540 Mbytes), gracias al recurso a la tecnología conocida como Double Metal-In Gap (DMIG).
Según han indicado fuentes de la compañía, las nuevas unidades de disco duro Caviar IDE Enhanced de alto rendimiento tratan de dar respuesta a las necesidades creadas de mayor capacidad y rendimiento derivadas del lanzamiento de nuevos sistemas operativos y microprocesadores más potentes. A ese objetivo responden los nuevos productos que proporcionan una excelente relación coste/rendimiento por su velocidad (4.500 RPM) y altas prestaciones.

## CENTRO DE I+D

En otro orden de cosas, Western Digital ha anunciado la inauguración de un nuevo centro de investigación y desarrollo de unidades de disco rígido de alto rendimiento y coste optimizado. Estos nuevos productos estarán destinados a los mercados de puestos de recogida de datos, redes, servidores de ficheros y sistemas de almacenamiento de reserva.
El centro estará ubicado en la localidad británica de Rochester, y se ocupará del diseño e ingeniería de estos nuevos productos. Se prevé que las primeras unidades de discos duros diseñadas en el centro sean fabricadas a principios de 1996.

*Western Digital*
*45 Pampisford Road*
*Purley, Surrey CR8 2NJ*
*Reino Unido*

# BTICINO PONE EN EL MERCADO UN NUEVO REGULADOR DE LUMINOSIDAD DE LA SERIE LIVING

La filial española de la corporación italiana BTicino ha anunciado la disponibilidad en el mercado de un nuevo dispositivo regulador de luminosidad, que se integra en la serie Living.
El nuevo regulador permite aumentar o reducir la intensidad de la luz eléctrica mediante la presión constante de un botón del mando a distancia. Si se aprieta ligeramente el botón, el usuario puede apagar o encender la luz.
El nivel de iluminación está memorizado por un circuito electrónico y se activará automáticamente en el momento del encendido, controlándose a distancia con el telemando.
Este regulador de intensidad luminosa se integra en el marco de la serie Living de BTicino, configurada por un conjunto de aparatos multifuncionales, empotrables y modulares, que abarca desde el simple interruptor eléctrico a mandos electrónicos de gran complejidad técnica y gran funcionalidad.



*El nuevo regulador automatiza el nivel de iluminación.*

*Ticino Ibérica*
*Caracas, 11 bis*
*Tel:93-346 07 00*
*08030 Barcelona*

## AMIDATA PRESENTA UNA CERRADURA DIGITAL DE SEGURIDAD

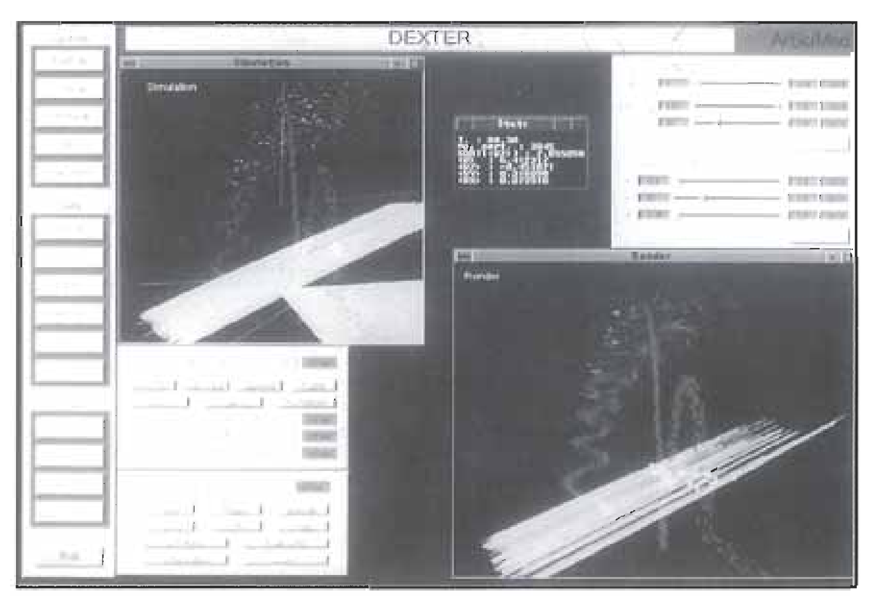
La compañía Amidata ha anunciado la comercialización de una nueva cerradura digital de botones, con cierre puramente mecánico por lo que no requiere alimentación de tensión. El nuevo dispositivo es resistente a la intemperie y muy fácil de instalar.
Pensada para el acceso a áreas restringidas, la cerradura permite el acceso mediante la introducción de un código correcto entre 5.500 combinaciones posibles. El código de seguridad se puede cambiar cuando sea preciso.
Esta nueva cerradura incrementa los niveles de seguridad al eliminar las llaves o tarjetas, que se pueden perder y, como consecuencia, incrementar el riesgo, y se puede instalar en puertas interiorews o exteriores, que se abran a izquierda o derecha.

*Amidata*
*Avda. de Córdoba, 21*
*Tel:91-500 15 60*
*28026 Madrid*

## SISTEMA PARA LA SIMULACIÓN EN 3D DE FENÓMENOS COMPLEJOS

Un nuevo software que permite la simulación en 3D de sistemas e interacciones formados por un gran número de partículas (hasta varios millones) ha sido presentado recientemente por la firma francesa Arscimed.
El sistema, denominado Dexter, permite simular todo aquello susceptible de ser representado en forma de sistema complejo de objetos interactivos y tiene aplicaciones industriales, técnicas o científicas del tipo de reacciones químicas, metalurgia/fundición, dinámica de contaminantes, procesos de producción, partículas elementales y plasma, simulación de nubes, humo, fuego, nieve, arena y fluidos, entre otras. Permite efectuar tanto simulaciones científicas en el plano de la mecánica cuántica, como efectos especiales en imágenes de síntesis o video.
Dexter está disponible para estaciones de trabajo Unix y Windows NT, y en breve estará disponible un interface genérico y una versión para procesadores paralelos.

*Arscimed*
*100, rue du Faubourg Saint-Antoine*
*Tel:(1) 44 73 90 00*
*75012-París. Francia*



*El sistema Dexter tiene numerosas aplicaciones industriales y científicas.*

## NUEVOS LECTORES CD-ROM XM3501B Y XM5201B

La compañía Cioce, distribuidor para España de la división de discos de Toshiba, anuncia la reciente puesta en el mercado de la nueva generación de lectores de CD-ROM conformada por los modelos XM3501B y XM5201B, disponibles en versiones internas y externas y para ordenadores PC/AT compatibles, Macintosh, PS/2 y Sun.
El XM3501B es un lector de cuádruple velocidad, con una transferencia de 600 Kbytes/s -lo que permite una total compatibilidad con MPC-2, Video-CD White Book, Photo CD y otras aplicaciones multimedia- y un tiempo de acceso medio de 120 ms; incorpora interface SCSI-2 y un buffer de datos de 256 Kbytes. El sistema de carga de CD es por "caddy" e incorpora un sistema de limpieza automática de lentes. Este lector permite una amplia tolerancia en el ángulo de montaje, pudiendo funcionar sin problemas en prácticamente cualquier posición. Por todo ello, tiene un tiempo medio entre fallos muy alto (100.000 horas de funcionamiento). Además, tiene capacidad para reproducir compact disc de audio, transferencia de audio digital y subcódigos por el bus SCSI, terminador incorporado, y función de extracción de emergencia del disco. Su consumo medio es de 5 W.
Por su parte, el modelo XM5201B combina amplias prestaciones y precio económico. entre sus características destaca la transferencia de 520 Kbytes/s, tiempo de acceso medio de 150 ms, interface SCSI-2 y buffer de datos de 64 Kbytes. Su consumo medio es de 2,8 W.

*Cioce*
*Numancia, 117-121*
*Tel:93-419 34 37*
*08029 Barcelona*

# SALE AL MERCADO LA DOSIFICADORA DE FORMAS CIRCULARES RT-404-2A

La firma Iberex ha anunciado la comercialización de la nueva dosificadora de material en trazos circulares RT-404-2A, de su representada I&J Fisnar. El sistema cuenta con una mesa giratoria que dispone de dos plataformas para dosificar dos piezas iguales a la vez, y permite el ajuste de la velocidad de rotación, del diámetro de la circunferencia y del tiempo de dosificación. Entre las características más significativas del producto destacan el doble cabezal, dosificación desde 0 a 180 grados, diámetro máximo del círculo de 152,4 mm y velocidad de rotación de 3-60 revoluciones por minuto. La entrada de áire necesaria es de 70-90 PSI y hay equipos disponibles para 110 y 220 Vac.

El formato de las máquinas dosificadoras es de 359x267x508 mm y su peso, sin el dosificador, es de 12 Kg.



*Nuevo sistema dosificador RT-404-2A.*

*Iberex*
*Ctra. N-152 Km 13*
*Tel:93-575 16 00*
*08110 Montcada y Reixac (Barcelona)*

# ADM INCREMENTA SU OFERTA DE PRODUCTOS CON NOVEDADES DE SUS FIRMAS REPRESENTADAS

La compañía ADM ha incrementado notablemente su oferta al mercado al incorporar nuevos productos de las firmas que representa. Así, de Hitachi comercializa la nueva familia de módulos LCD gráficos LMG74XX, con una resolución de 240x128 puntos monocromos; la nueva serie GS de IGTBs para aplicaciones de alta tensión y potencia y pensada para trabajar en UPS, control de motores y convertidores de frecuencia, que deban soportar tensiones de hasta 1.200 V; y el micrporocesador H8/300H, el de mayor memoria de la famalia en un encapsulado de tan sólo 1,2 mm de altura.

De SMS presenta el nuevo Sprint Top 48 DIP para Sprint Expert, Optima y Multisite y que soporta la mayoría de los componentes flash, micros, PLDs, PROMs y EE-PROMs. El producto incorpora el conector JTAG, que permite programar varios dispositivos directamente en el circuito.

Por otra parte, de SGS-Thomson distribuye la nueva memoria ST24E16, una EEPROM de acceso serie de 16 Kbits que utiliza el nuevo estándar de bus XI2C, compatible con el actual I2C y que permite trabajar con velocidades de transferencia de 400 Kbits/s y dispone de entradas protegidas contra ruido, contra ESD y latch-up; y el nuevo transistor de potencia SD4590, para trabajar en la banda de 800 a 960 MHz, obteniendo una potencia de salida de 150 W. La aplicación típica del transistor es en estaciones base de telefonía celular, tanto digital como analógica.

Asimismo, ha comenzado a distribuir el nuevo gate array programable XC4025, con una densidad de 25.000 puertas; este dispositivo ha sido desarrollado con tecnología SRAM de 0,6 micras, permitiendo ofrecer dos veces más cantidad de puertas que los productos existentes, y con el silicio casi del mismo tamaño, dispone de 1024 bloques configurables lógicos (CLBs) y 256 E/S.

Por último, ADM también ha comenzado a comercializar una nueva familia de amplificadores de instrumentación para alta velocidad, que resulta especialmente idónea para aplicaciones de video y alta velocidad. La nueva familia está compuesta por los modelos EL4430, EL4431 y EL 4432, que han sido diseñados para trabajar como receptores de líneas de transmisión, convertidores diferenciales a mopolares o bien para extraer señales diferenciales superpuestas a una señal portadora, un ruido o una tensión continua. Todos ellos presentan un rango diferencial de entrada de +-2V, y permiten una tensión en modo común de +-12.5, trabajan con un ancho de banda de 80 MHz y la tensión de alimentación puede ser entre +-5V y +-15V.

*ADM*
*Tomás Bretón, 50*
*Tel:91-530 41 21*
*28045 Madrid*

## DIGIBOARD ANUNCIA EL EPC/X PARA MICRO CHANNEL

La firma Digiboard, especializada en productos de conectividad, anuncia la disponibilidad del controlador de cluster EPC/X para la plataforma Micro Channel. El sistema EPC/X permitirá añadir de 16 a 896 puertos a los sistemas multiusuario y de red basados en Micro Channel, con un rendimiento avanzado de 115,2 Kbps y posibilidades de expansión para los grandes entornos de grupos de trabajo. Los sistemas EPC/X están ahora disponibles con conectores DB-25 y con los RJ-45.
El sistema incluye una tarjeta adaptadora de host con un procesador RISC IDT 3051 a 20 MHz, que reside en el ordenador host o en el servidor, y una o más cajas concentradoras EPC/CON cada una de las cuales soporta hasta 16 módems u otros dispositivos asíncronos; el EPC/X puede expandirse de 16 a 224 puertos por ranura de expansión, con un total de 896 conexiones posibles si se instala el máximo de cuatro sistemas.
Entre las funciones del sistema destacan el diagnóstico de línea, tolerancia a fallos con paso a través, protección contra descargas y conexiones opcionales de fibra óptica. Entre los controladores por software del dispositivo se encuentran disponibles para Novell Netware, Unix Ware, Windows NT, SCO Unix, Unix SVR3 y SVR4, HP/UX y Solaris.

*SM Data*
*Compte Borrel, 26-28*
*Tel:93-329 52 16*
*08015 Barcelona*

*Mitrol*
*Alfonso Gómez, 37*
*Tel:91-327 32 20*
*28037 Madrid*

## NUEVO PRODUCTO DE PRUEBA DE TELECOMUNICACIÓN TALK 2

Chesilvale Electronics ha puesto en el mercado un nuevo producto, el Talk 2, destinado a los técnicos de telecomunicaciones que trabajan en el campo de pares torcidos, inactivos y sin alimentación. El producto ha sido diseñado para funcionar con cualquier conjunto de prueba y facilita la comunicación entre los técnicos que trabajan en la misma línea, entre el técnico y el abonado y entre el técnico y la central.
El dispositivo de llamada y la batería van incluidos en una pequeña unidad, de tamaño del bolsillo de una camisa, que contine baterías de bajo coste y larga vida útil. El producto funciona en bucle local completo de hasta 1.200 Omhnios de resistencia.

*Chesilvale Electronics*
*Tel:+44 (o) 1633 223552*

*El Talk 2 es muy útil para los técnicos de telecomunicaciones.*

## EXABYTE PRESENTA EL SUBSISTEMA DE CARTUCHO DE CINTA EXB-8505XL

El nuevo subsistema de cartucho de cinta de 8 mm EXB-8505XL, de Exabyte, tiene 5,25" de altura e incrementa en un 40% la capacidad de la extendida EXB8505. Esta unidad permite grabar hasta 7 Gbytes de datos sin comprimir por cada cartucho y 30 Mbytes por minuto; con hardware estándar para la compresión de datos, el producto puede grabar hasta 14 Gbytes de datos a 1 Mbyte por segundo.
La EXB-8505XL utiliza la cinta Exatape XL, de 8 mm y 160 m, con lo que se consigue mayor capacidad al ser más larga y más fina que las habituales de 112, 54 ó 15 m. Esta cinta ha sido específicamente diseñada para utilizarla en el subsistema ahora presentado.
La nueva unidad de cinta ofrece compatibilidad total de lectura y escritura con toda la familia de subsistemas de cinta de 8 mm de Exabyte, de barrido helicoidal y altas prestaciones, especialmente adecuados para aplicaciones que requieran gran capacidad de memoria en sistemas de tipo medio, estaciones de trabajo y redes de PCs.

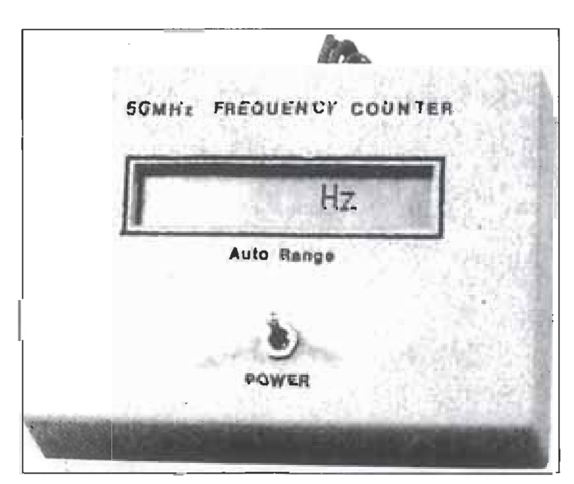
*Exabyte Corp*
*Tel:07-1303-447 74 34*

# CONTADOR DE FRECUENCIA

## AÑADA AL CONJUNTO DE SUS EQUIPOS DE MEDIDA ESTE CONTADOR DIGITAL DE FRECUENCIAS CON SELECCIÓN DE ESCALA AUTOMÁTICA.

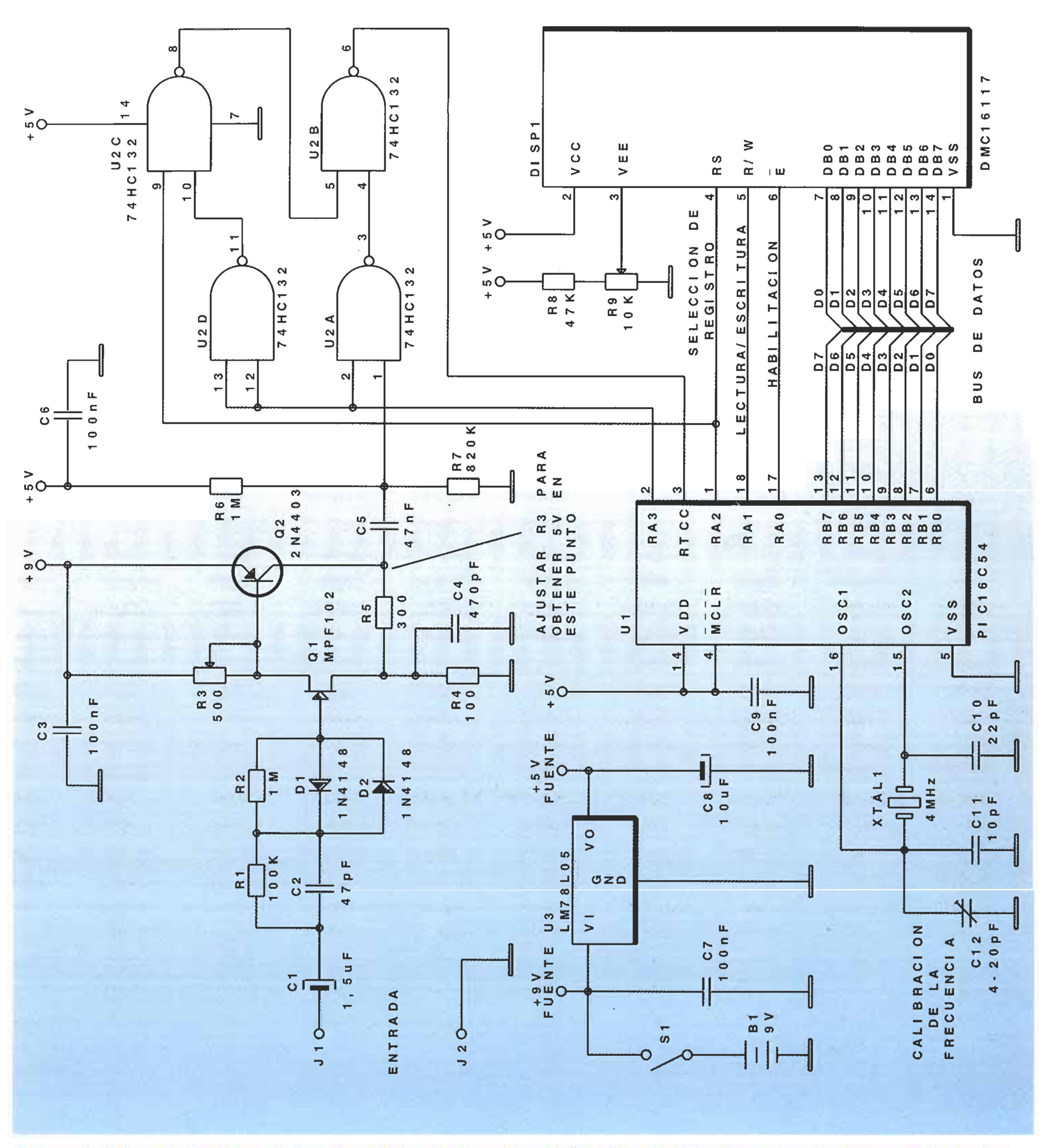
Poseer un buen conjunto de equipos de medida que posibilite la realización de cualquier proyecto suele ser extremadamente caro, cuando no prohibitivo, para el aficionado. En este artículo le ofrecemos la posibilidad de construir un contador de frecuencia a muy bajo costo, basado en la nueva serie de controladores PIC16C5 desarrollados por MICROCHIP.

El circuito microcontrolador proporciona al equipo un sistema de selección de escala automática directa, en donde el valor de la frecuencia visualizada acompaña al símbolo de escala apropiado (Hz, Khz, Mhz) con un punto decimal flotante en vez del antiguo sistema exponencial, facilitando ostensiblemente la lectura de las mediciones. Conjuntamente, el tiempo de muestreo se varía de 0,1 seg. a 1 seg., en los márgenes inferiores de frecuencia de la banda, con el objeto de medir con resoluciones de hasta 1 Hz.




## DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

El diagrama del circuito se muestra en la figura 1. La señal de entrada se acopla a través del condensador C1 a un circuito de resistencias compuesto por R1 y R2, encargado de fijar la impedancia de entrada del contador a un valor superior a 1 MΩ. En serie con el condensador C1 y en paralelo con la resistencia R1, se encuentra el condensador C2 cuya función es la de elevar el nivel de señal en alta frecuencia. Los diodos D1 y D2 desempeñan la misión de recortar aquellas señales superiores a 1 Vpp.

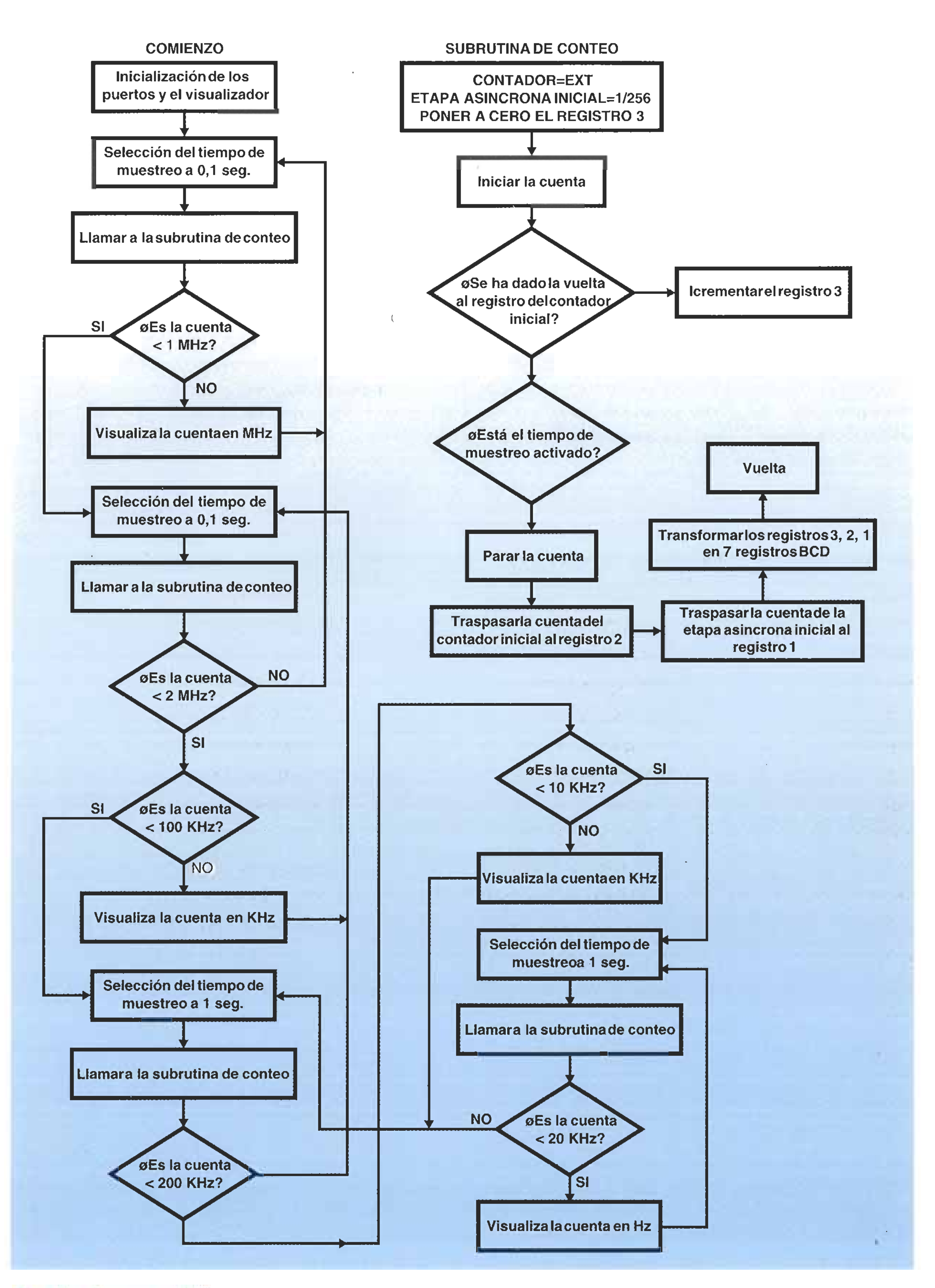



*1.- La señal de entrada del contador la amplifican los transistores Q1 y Q2 y la introducen a modo de pulsos dentro del integrado U1 a través de la entrada del contador asíncrono de acceso exterior, patilla 3, en donde la cuenta se acumula. Posteriormente, el valor de esta cuenta se transforma a código ASCII y se transfiere a un visualizador de cristal líquido de 16 caracteres.*

Una vez traspasada esta parte del circuito, se conecta la señal a la puerta del transistor FET de canal N Q1 (MPF102) que está configurado como amplificador en fuente común, polarizado por la resistencia de fuente R4.
La salida de Q1 está conectada a la base del transistor PNP Q2 (2N4403) que actúa como amplificador configurado en emisor común y cuya salida realimenta negativamente a Q1 por medio de la resistencia R5. Esta realimentación negativa, si bien disminuye la ganancia, aumenta el ancho de banda, proporcionando una respuesta en frecuencia plana en la banda de 50 Mhz. El potenciómetro de 500 Ω R3 es el encargado de fijar la polarización para ambos transistores, y el condensador C4 el responsable de elevar la ganancia en altas frecuencias. Hay que constatar que el circuito formado alrededor de los transistores Q1 y Q2 se alimenta a 9 V, a diferencia del resto del equipo que lo hace a 5 V. Esta característica proporciona a la primera etapa del contador una ganancia que de otra manera no sería posible. La sensibilidad del circuito se estima alrededor de 100 mV entre 100 Hz y 2 Mhz, disminuyendo a un valor cercano a los 800 mV rms a 50 Mhz.
La salida de la etapa amplificadora, compuesta por los transistores Q1 y Q2, se transfiere a través del condensador de acoplamiento C5 a la entrada de una báscula Schmitt construida con las puertas NO-Y del integrado U2 (74HC132) que transforman la señal en pulsos cuadrados a 5 V para que el microcontrolador los procese.
Las resistencias R6 y R7 forman un divisor de tensión cuya misión consiste en fijar el nivel de tensión de la patilla 1 de entrada de la puerta U2-a en un punto medio entre las tensiones de umbral de disparo para nivel alto y nivel bajo. La función completa de estas cuatro puertas del integrado U2 se explica más adelante.

## EL MICROCONTROLADOR

La unidad principal del circuito es el integrado CMOS microcontrolador de 8 bits U1 PIC16C54 fabricado por MICROCHIP. Esta unidad lleva incorporada una memoria EPROM de 512 por 12 bits en donde se almacena el programa, y una memoria RAM de 32 por 8 bits de uso general. También posee dos puertos de entrada/salida, uno de 8 bits y otro de 4 bits, cuyas patillas se configuran individualmente como salidas o como entradas, dependiendo del momento de ejecución del programa.
También posee un contador (RTCC) cuya entrada es accesible desde el exterior a través de una de sus patillas. Este contador contiene una etapa inicial asíncrona para alta frecuencia (prescaler) que es independiente de la frecuencia de operación del microcontrolador; esta posibilidad nos permite medir señales cuyas frecuencias sean superiores a la frecuencia del reloj del sistema.
La fuente de tiempo del sistema está formada por el cristal de cuarzo de 4 Mhz XTAL1 y por los condensadores C10, C11 y C12, siendo este último el de ajuste.
Una instrucción del PIC16C5 requiere cuatro pulsos de reloj; utilizando una base de tiempo de 4 Mhz se llega a ejecutar una instrucción cada microsegundo. Así se facilita en gran medida la obtención de tiempos de muestreo exactos de 0,1 y 1 segundo.
El microcontrolador inicia su funcionamiento situando el bit 3 del puerto A (patilla 2 de U1) a un nivel lógico alto. Este nivel lógico habilita la puerta U2-a, por un lado, y es invertido, por otro, por la puerta U2-d cuya salida inhabilita la puerta U2-c; la salida de ésta y la salida de U2-a provocan que la señal acceda a través de la puerta U2-b alcanzando la entrada del contador de acceso exterior (RTCC), patilla 3 de U1.
La etapa contadora asíncrona conectada a la patilla cuenta los pulsos, incrementando en una unidad el registro principal del contador cada vez que alcanza la cantidad de 256 pulsos. El programa, a su vez, vigila este registro llevando una cuenta, en un registro adicional, que se ve incrementada cada vez que este contador da la vuelta, por lo que la cuenta queda almacenada en 3 registros de 8 bits del PIC16C54.
La máxima cuenta obtenida es de 16.777.215; es decir, por encima de los 167 Mhz cuando se utiliza un tiempo de muestreo de 0,1 seg., que es un valor más que suficiente para nuestro contador de 50 Mhz.
El bucle del programa que controla la función de contador del microcontrolador finaliza transcurrido un tiempo exacto predeterminado igual al tiempo de muestreo (0,1 ó 1 seg), tras lo cual el bit 3 del puerto A se sitúa a un nivel lógico bajo, evitando la llegada de más pulsos a la entrada del contador de acceso exterior del integrado U1 (patilla 3).
La figura 2 muestra el diagrama de flujo del programa de operación del microcontrolador preprogramado PIC16C54-XT/P U1. Aparte de otros factores, el diagrama refleja qué tiempo de muestreo se utiliza, en qué momento y qué sufijo se añade al final de la cuenta a la hora de mostrarse en el visualizador.
Una vez acumulada la cuenta obtenida durante el tiempo de muestreo, la etapa inicial asíncrona (prescaler) del contador retiene los 8 bits menos signifi-




*2.- Este diagrama de flujo muestra el funcionamiento del programa almacenado en el interior del microcontrolador U1. Advierta las condiciones que varían el tiempo de muestreo y/o el sufijo (Hz, Khz o Mhz).*

**Lista de Componentes:**

**Resistencias:**
*(Todas las resistencias menos las variables son de 1/4 W 10 %)*
*R1: k*
*R2 : 1MΩ*
*R3: 500Ω resistencia variable*
*R4: 100Ω*
*R5: 300Ω*
*R6: 1MΩ*
*R7: 820KÛ R8: 47KΩ*
*R9: 10KΩ resistencia variable*

**Condensadores:**
*C1: 1,5µF 16 V electrolítico*
*C2: 47pF disco cerámico*
*C3, C6, C7, C9: 0,1µF Mylar*
*C4: 470pF disco cerámico*
*C5: 0,047µF disco cerámico*
*C8: 10µF 35 V electrolítico*
*C10: pF disco cerámico*
*C11: pF disco cerámico*
*C12: 4-20pF condensador variable*

**Semiconductores:**
*U1: PIC16C54-XT/P microcontrolador preprogramado (MICROCHIP)*
*U2: 74HC132 cuatro básculas Schmitt de función NO-Y*
*U3: 78L05 circuito regulador de tensión de 5 V*
*Q1: MPF102*

cativos de ese número. Para recuperar ese valor, el microcontrolador conmuta de manera externa la entrada del contador de esta etapa inicial hasta dar la vuelta al mismo; factor que es detectado por un incremento en el registro principal del contador, derivando a continuación el número requerido mediante el procedimiento de complemento a dos.
Cuando el microcontrolador está en el modo de contador, el bit 3 del puerto A se sitúa a un nivel lógico alto (patilla 2 de U1). La puerta U2-d invierte este nivel lógico alto, deshabilitando la puerta U2-c. Cuando finaliza el tiempo de muestreo, el bit 3 del puerto A cambia de estado situándose a un nivel lógico bajo, lo que habilita la puerta U2-c y permite el paso de un tren de pulsos proveniente del bit 2 del puerto A (patilla 1 de U1) a través de U2-c y U2-b hacia la entrada del contador de acceso exterior.
El valor de la cuenta contenida en los tres registros de 8 bits (valor que representa la frecuencia), debe convertirse a código BCD para poder mostrarse por medio de un visualizador. Esta labor la ejecuta una subrutina muy compleja que almacena los resultados en 7 diferentes registros de 8 bits que corresponden a cada uno de los dígitos.
Los 4 bits más significativos de cada registro son transformados a tres en hexadecimal, creando el equivalente en ASCII que se envía al módulo de visualización.
Aquellos que posean el equipo necesario y deseen programar su propio microcontrolador pueden obtener los archivos del código fuente y del código objeto a través de esta revista, mediante pedido.

## MÓDULO VISUALIZADOR A CRISTAL LÍQUIDO (LCD)

El visualizador elegido para este proyecto (DMC16117) es un módulo de 16 caracteres en línea de cristal líquido que contiene un controlador, y está capacitado para visualizar tanto las letras como los números que le sean suministrados en código ASCII, estándar o equivalente, a través de su puerto de 8 bits.
La información en código ASCII, conjuntamente con las señales de control, se suministran al visualizador por el microcontrolador U1 a través de sus puertos A y B. El puerto B transfiere los datos de las medidas convertidas a código ASCII, y los tres primeros bits del puerto A manejan las líneas de control del visualizador (datos/instrucciones, lectura/escritura y habilitación).
La secuencia para visualizar un caracter se inicia situando en el puerto B del integrado U1 los 8 bits de direccionamiento del mismo (posición del caracter en el visualizador), seguidos de las pertinentes órdenes en las líneas de control y la activación de la línea de habilitación, para terminar con la aparición de los bits del caracter en código ASCII en el mismo puerto, repitiéndose esta secuencia las veces necesarias.
Llegados a este punto, el microcontrolador configura el puerto B como una entrada, y comprueba las líneas procedentes del visualizador en busca de la indicación de *ocupado*, manteniendo activada la línea de habilitación hasta que el visualizador imprima el caracter en pantalla y la operación haya concluido; procedimiento que se lleva a cabo en menos de 100 µseg. Siguiendo este proceso, el sistema va transfiriendo los datos de los siete registros transformados en código ASCII, conjuntamente con la posición de su punto decimal y su sufijo (Hz, Khz, Mhz). Una vez completada la transferencia de datos, el sistema salta al punto inicial del programa para leer el siguiente valor medido.

## CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

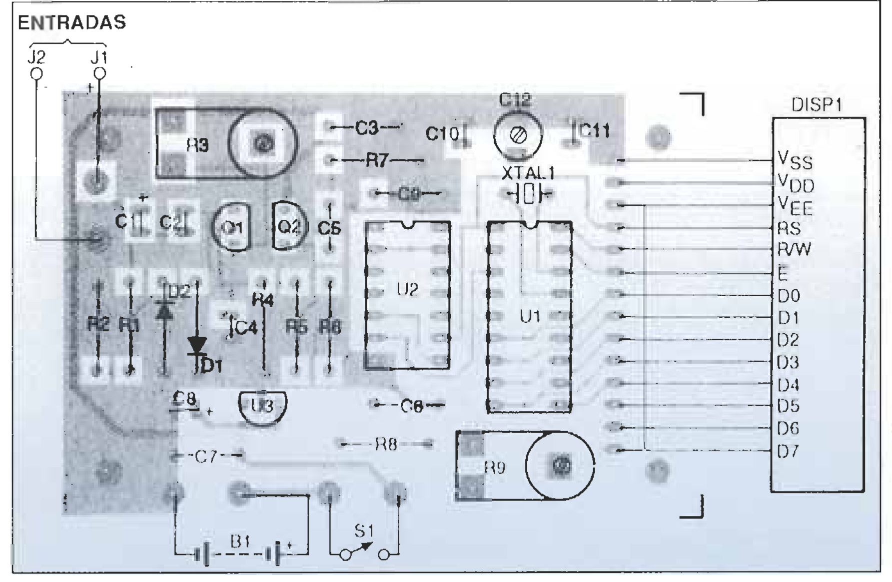
La realización del prototipo se ha llevado a cabo sobre una placa de circuito impreso a doble cara de 7,5 por 5 cm, cuyo perfil se muestra en las figuras 3 y 4. Debido a que el equipo trabaja con altas frecuencias es recomendable, a la hora de realizar el circuito impreso, respetar al máximo esta configuración, especialmente en las áreas relacionadas con la entrada (Q1 y Q2).
La figura 5 presenta la disposición de los diferentes componentes sobre la placa.
Durante el proceso de montaje, asegúrese de respetar la correcta orientación de los condensadores electrolíticos y semiconductores del circuito, evitando en todo momento aplicar excesivo calor al soldar.
Inicie la instalación montando sobre la placa de circuito impreso los zócalos para los integrados U1 y U2. A partir de ahí, monte las resistencias, los condensadores, los diodos, los potenciómetros de ajuste R3 y R9 y el condensador variable C12. Seguidamente, instale el integrado regulador U3 y los transistores Q1 y Q2 y, finalmente, el cristal de 4 Mhz, XTAL1, dejando un pequeño espacio entre el cuerpo del mismo y la placa ya que la envoltura de éste es conductora y puede producir conexiones no deseadas entre las distintas pistas del circuito impreso.
Tras efectuar todas las soldaduras, compruebe cuidadosamente la placa de circuito impreso con el

objeto de detectar posibles soldaduras frías o puentes no deseados provocados por restos de estaño.

Utilice dos trozos de cable de unos 15 cm cada uno, pele ambos extremos, estañe las puntas, retuérzalos entre sí, y úselos para conectar el interruptor S1 a los terminales de la placa dispuestos para tal fin. Suelde los cables de un conector de baterías a la placa, conectando el rojo al polo positivo y el negro al polo negativo.

Emplee como cable de señal de entrada uno blindado instalado sobre una punta de prueba, soldando el punto central del extremo libre al terminal J1 del circuito y la malla al punto de masa denominado J2. Asegure este cable al chasis mediante una grapa de plástico o algún otro elemento que proteja los puntos de contacto de posibles tirones.

A partir de este punto, una el visualizador al circuito mediante un trozo de cable plano de 14 conductores. Este cable se puede obtener separándolo de uno estándar de 25 ó 36 conductores. Pele y estañe las puntas de cada uno de los hilos y suéldelas a los puntos correspondientes de la placa y el visualizador. La patilla 1 de estas co-




*3.- Una vez obtenidos todos los componentes, empléese este diagrama como guía a la hora de instalarlos sobre la placa.*

**LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):**

*transistor FET para VHF de canal N*
*Q2: 2N4403 transistor de Silicio PNP de uso general*
*D1, D2: 1N4148 diodo de Silicio de uso general*
*DISP1: DMC16117б equivalente, módulo visualizador de cristal líquido de 16 caracteres en línea*

**Otros componentes:**
*XTAL1: cristal de cuarzo de 4 Mhz*

*LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):*

*S1: interruptor de alimentación*
*B1: batería alcalina de 9 V*
*Placa de circuito impreso, caja de plástico o material no metálico, soporte y conector de batería, zócalos de circuito integrado, cable blindado, cable paralelo, estaño, pegamento, tornillos, etc.*

nexiones es fácil de reconocer al formar parte de la gran porción de masa del circuito impreso. Confirme la correcta iniciación de la instalación, soldando esta patilla a la denominada VSS en el visualizador.
Sírvase de una caja de plástico con las medidas necesarias, capaz de contener el circuito y demás elementos asociados. Evite usar cajas metálicas que pudieran entrar en contacto con la placa y cortocircuitar sus pistas. Realice en la parte superior de la misma una abertura rectangular a través de la cual se vea el visualizador y taladre más abajo para montar el interruptor de alimentación. Acto seguido, practique otro taladro en uno de sus laterales para dar salida al cable de prueba. Antes de instalar cualquier elemento, rotule la caja con letras transferibles (Letraset), protegiéndolas a continuación con algún tipo de laca o barniz transparente, dándole el tiempo suficiente para que seque. Hecho esto, centre el visualizador en la abertura practicada en la caja y fíjelo desde el interior mediante algún tipo de pegamento y, ahora sí, instale la placa de circuito impreso.

## COMPROBACIÓN DEL CIRCUITO

Antes de instalar los integrados U1 y U2, conecte al circuito a través del cable de batería, una pila alcalina nueva de 9 V, conmutando a continuación el interruptor de alimentación S1. Compruebe con un voltímetro la existencia de 5 V en las patillas 4 y 14 del zócalo de U1 y en la patilla 14 del zócalo de U2. Si no hay tensión en esos puntos, conmute el interruptor S1, hacia el otro extremo. Si la ausencia de tensión persiste, verifique la correcta orientación del integrado regulador U3 y el condensador electrolítico C8. Si la tensión medida es menor de 4,5 V y el integrado U3 empieza a calentarse ostensiblemente, retire la alimentación inmediatamente y revise ambas caras del circuito en busca de algún cortocircuito producido por restos de estaño u otras causas.
Una vez comprobada la alimentación, el siguiente paso es ajustar la polarización del circuito de entrada mediante el potenciómetro de 500 Ω R3; para ello, mantenga la punta positiva de su voltímetro en contacto con el punto de la resistencia R5 más cercano al integrado U3 y ajuste el valor de R3 hasta obtener una medida de 5 V. Procure no producir un cortocircuito entre R5 y las superficies conectadas a masa de su alrededor con la punta de prueba de su voltímetro. Si después de ajustar R3 es incapaz de alcanzar un nivel de 5 V, compruebe la correcta orientación de los transistores Q1 y Q2, así como cualquier posible puente producido por restos de estaño entre estos componentes. Si llegado a este punto el problema continúa, reemplace el transistor Q1.
Retire la alimentación al circuito y conecte los integrados U1 y U2 en sus correspondientes zócalos, asegurándose de respetar la correcta orientación de los mismos tal como se muestra en la figura 5. Al llevar a cabo esta operación tenga cuidado de no doblarles alguna patilla; problema que suele ser bastante común cuando se trabaja con zócalos y que algunas veces resulta difícil de detectar a no ser con un examen exhaustivo. La mejor forma de evitar este problema es introducir el integrado hasta la mitad y probar que todas las patillas están perfectamente conectadas antes de introducirlo definitivamente en el zócalo.
Sitúe el cursor del potenciómetro R9 en un extremo de su recorrido siguiendo el sentido de las agujas del reloj y conecte el equipo. Sin señal a la entrada, el visualizador mostrará inicialmente *00 Khz* para, a continuación, cambiar la escala a Hz. Ajuste el contraste del visualizador a su gusto accionando el potenciómetro R9.

## CALIBRACIÓN DEL CONTADOR

La resolución del contador de frecuencias es de _ el valor del dígito menos significativo mostrado por el visualizador (1 Hz con un tiempo de muestreo de 1 seg. ó 10 Hz con un tiempo de 0,1 seg.) más el porcentaje de error de la fuente de calibración.
Conecte su contador a una fuente de frecuencia estable de valor conocido; cuanto más alta sea la frecuencia, mejor. Tenga en cuenta que la exactitud de su contador será proporcional a la de la señal de calibración. El contador visualizará el valor de la frecuencia de la señal de calibración. Si inicialmente el visualizador del contador salta de un valor cualquiera a 0 Hz, eso significa que la amplitud de su señal de prueba no es lo suficientemente grande como para activar las puertas NO-Y del integrado U2. Una vez que obtenga una lectura estable, utilice un destornillador de ajuste, de plástico u otro material no metálico, y ajuste el condensador C12 hasta obtener el valor de la frecuencia de la señal de calibración.
Si el valor de la frecuencia mostrada por el visualizador del contador es sensiblemente inferior al valor real de la señal de calibración, es muy probable que la amplitud de la señal de prueba ronde al nivel mínimo de tensión umbral de disparo exigido; si esto ocurre, aumente el nivel de la señal de calibración.

# PEDAL WAH-WAH DE EFECTO HALL

El "Wah-Wah" es probablemente el efecto más antiguo y popular de los utilizados en guitarras eléctricas.

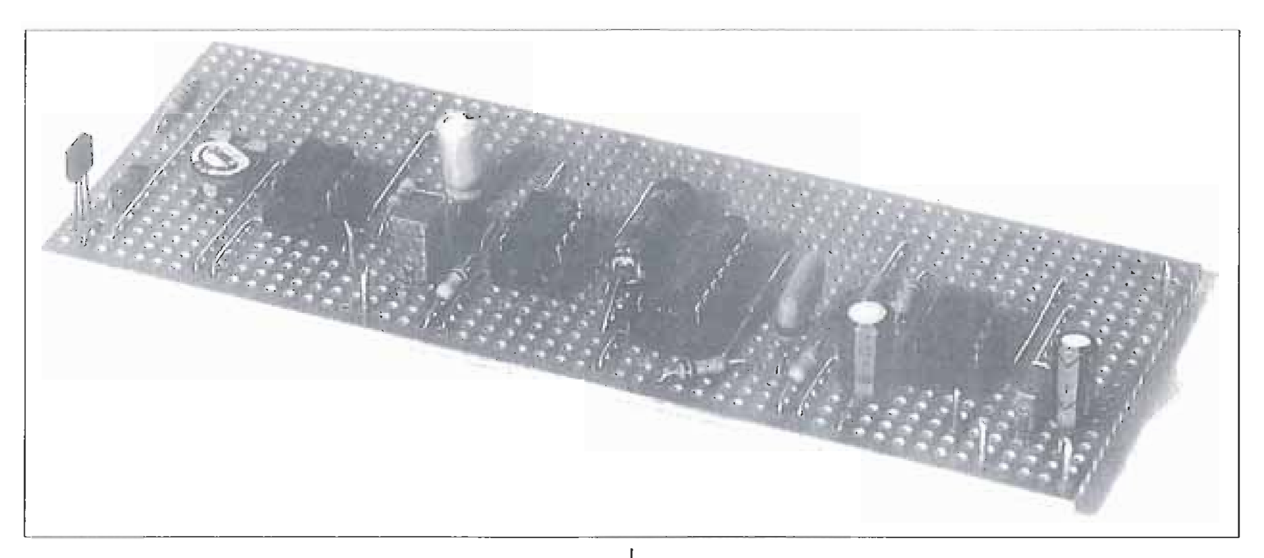
La creación de este recurso es realmente sencilla ya que básicamente es un filtro pasobanda sintonizable; si bien, las características de este tipo de filtro son empleadas normalmente para realzar las frecuencias fundamentales atenuando los armónicos. Su uso en estos casos persigue el objetivo contrario: al variar la sintonía del filtro sobre las frecuencias correspondientes a los armónicos bajos y medios, se consigue destacar estos con respecto a las frecuencias fundamentales, obteniendo como resultado el popular y conocido efecto "Wah-Wah".

Durante su uso, la frecuencia central se sitúa de manera convencional en la zona baja de la gama, cuando el pedal se encuentra levantado y aumenta su valor dependiendo de la presión efectuada sobre el mismo.

Un "Wah-Wah" convencional contiene un potenciómetro accionado por un pedal. Este potenciómetro funciona como elemento resistivo del circuito de filtro pasobanda por lo que sus diferentes valores repercuten en la frecuencia de sintonía del mismo.

Este tipo de diseño es bastante simple, aunque presenta algunos problemas al pretender confeccionarlo en casa. Uno de ellos es la dificultad intrínseca que conlleva construir un sistema mecánico para el pedal que ofrezca las suficientes garantías de funcionamiento. Esto no significa que sea imposible, ya que existe una gran cantidad de "Wah-Wah" caseros funcionando, pero lo habitual es que los constructores potenciales de este proyecto no estén lo suficientemente preparados para trabajar con sistemas mecánicos complejos desarrollados con piñones, poleas, ruedas y mecanismos semejantes. Otra de las trabas que surgen con los "Wah-Wah" caseros es el ruido que el potenciómetro introduce en el sistema de amplificación cada vez que se acciona; el resultado suele ser un montón de crujidos y chisporroteos apreciables que devalúan la calidad del resultado final.

La unidad que aquí se describe evita esta clase de intrusos no deseados sirviéndose de un filtro pasabanda, controlado por la tensión generada por una sonda de efecto Hall.



## EFECTO HALL

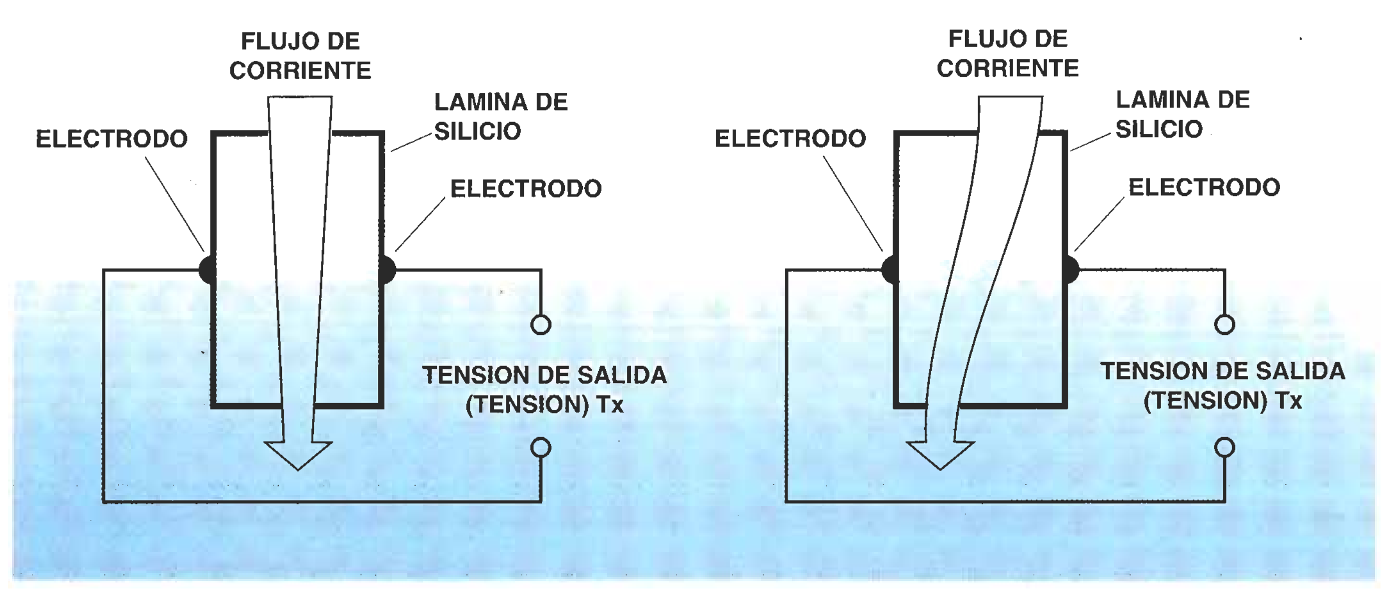
Se define como efecto Hall a la aparición de una tensión transversal en una placa de semiconductor o metal recorrida por una corriente I, cuando ésta se somete a un campo magnético perpendicular (figura 1).
La corriente I en un semiconductor de tipo N, y en la mayoría de los metales (Cu, Al, Ag, Au, Ni, etc.) es producida por un desplazamiento masivo de electrones. Al aplicar un campo magnético de inducción ß sobre estos elementos, las superficies equipotenciales de los mismos (planos paralelos a los electrodos) sufren un giro con un ángulo θ(ángulo de Hall), lo que provoca una acumulación de electrones en uno de los bordes y una escasez de los mismos en el contrario, generándose una diferencia de potencial entre ambos. Esta tensión es proporcional a la tangente del ángulo θ y se conoce como tensión de Hall. Denominando como Ua al borde con mayoría de electrones y Ub al contrario, la tensión de Hall será UH = Ua - Ub.

## LA SONDA HALL

Definamos la sonda Hall como un semiconductor diseñado especialmente para reaccionar en mayor medida al efecto antes descrito. Consiste en una fina lámina de Silicio conectada a tres patillas; dos de las cuales están situadas en cada uno de los extremos y se usan para aplicar la tensión que genera la corriente necesaria a través de la lámina; la tercera (Ua), situada en un punto medio entre las otras dos, sirve para obtener la tensión de Hall.
Una vez sometida la sonda a un campo magnético, la distorsión que éste produce sobre la corriente que atraviesa la misma genera una gama de tensiones que van desde los 0 V, de una cara (Ub), hasta un valor cercano al de alimentación, en la otra (Ua).
Cuanto mayor sea la intensidad del campo magnético, mayor será la distorsión y, por lo tanto, más grande también la tensión de Hall. Si la dirección del campo es invertida, también se invertirá la polaridad de esta tensión transversal UH.
El comportamiento de la corriente en esta situación es muy semejante al que se produce en el interior de un tubo de rayos catódicos, en donde un campo magnético o electroestático desvía el haz de electrones.
Con el fin de obtener un buen funcionamiento de la sonda, el campo magnético debe orientarse hacia la parte de Silicio en la que va conectado el electrodo. Si se aplica en cualquiera de las otras caras, no producirá ningún efecto significativo.

## FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

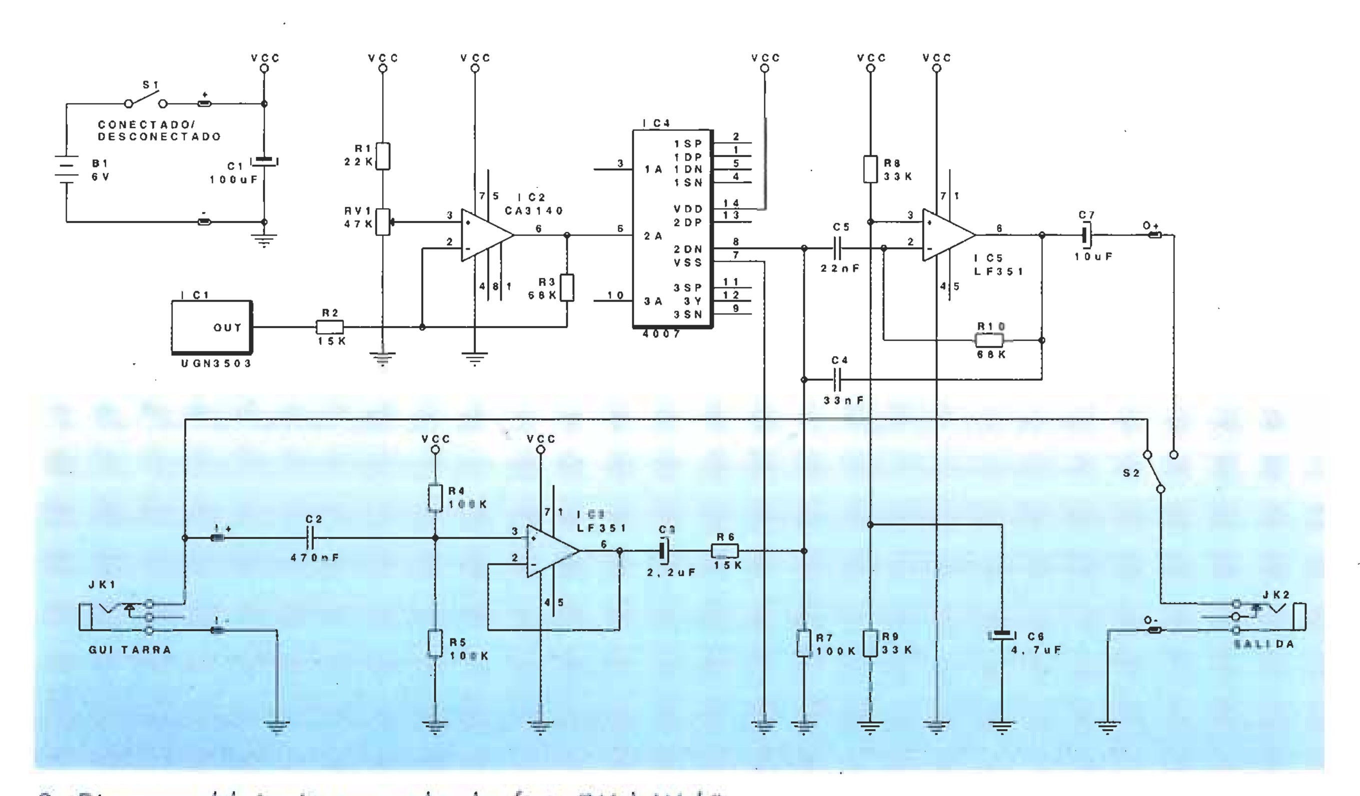
En la figura 2 se muestra el diagrama del circuito generador de efecto "Wah-Wah".
El circuito integrado IC1 contiene el sensor de efecto Hall que presenta tres terminales, dos de alimentación y uno de salida.
En situación de reposo, la tensión de salida de este elemento es igual a la mitad de la tensión de alimentación.
Enfrente de este sensor se coloca un dispositivo mecánico soportado por un muelle que, al presionarse, sitúa una pequeña barra magnética frente a la sonda. La variación de la tensión de salida producida por la influencia del campo magnético de este imán no va más allá de 1 V; valor, por otro lado, insuficiente para poder manejar el filtro pasabanda de manera adecuada, por lo que es



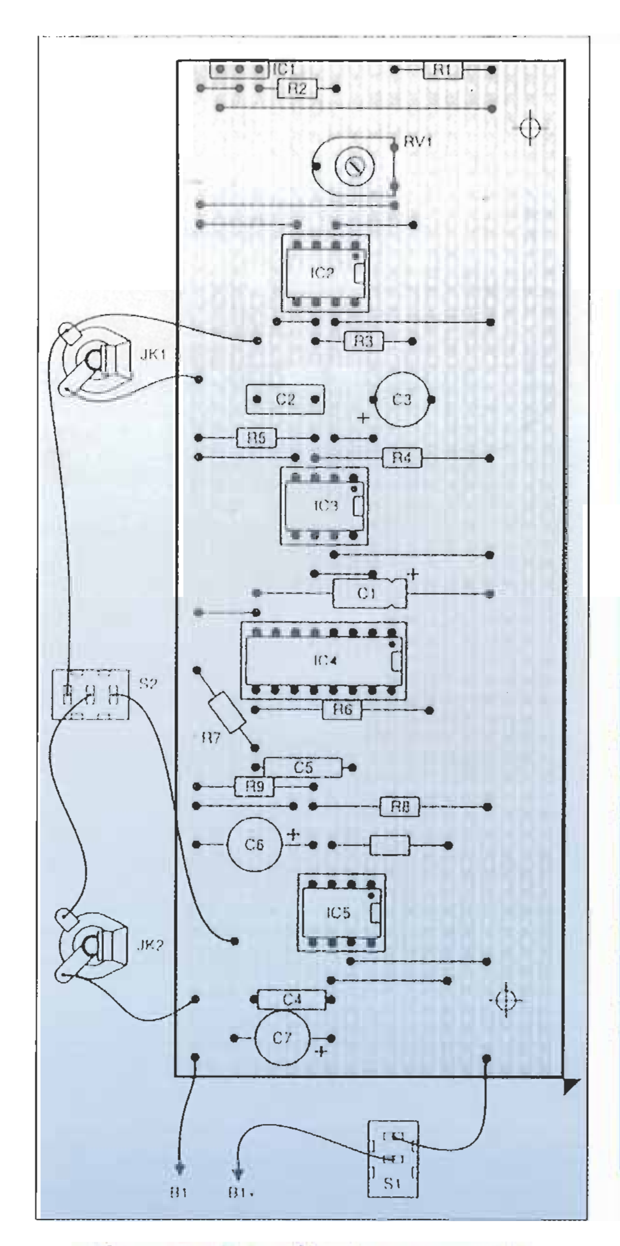

*1(a).- Flujo normal de la corriente a través de un elemento de efecto Hall. (b).- Distorsión del flujo de corriente debido a la influencia de un campo magnético.*

necesario amplificarlo. Para esta labor conviene servirse del amplificador operacional IC2, configurado como inversor, cuyo bucle cerrado de ganancia proporciona al circuito una amplificación aproximada de 4,5, dándole al nivel de salida de la sonda un valor de 4,5 V. El operacional realiza también la función de adaptador de nivel de estas señales.

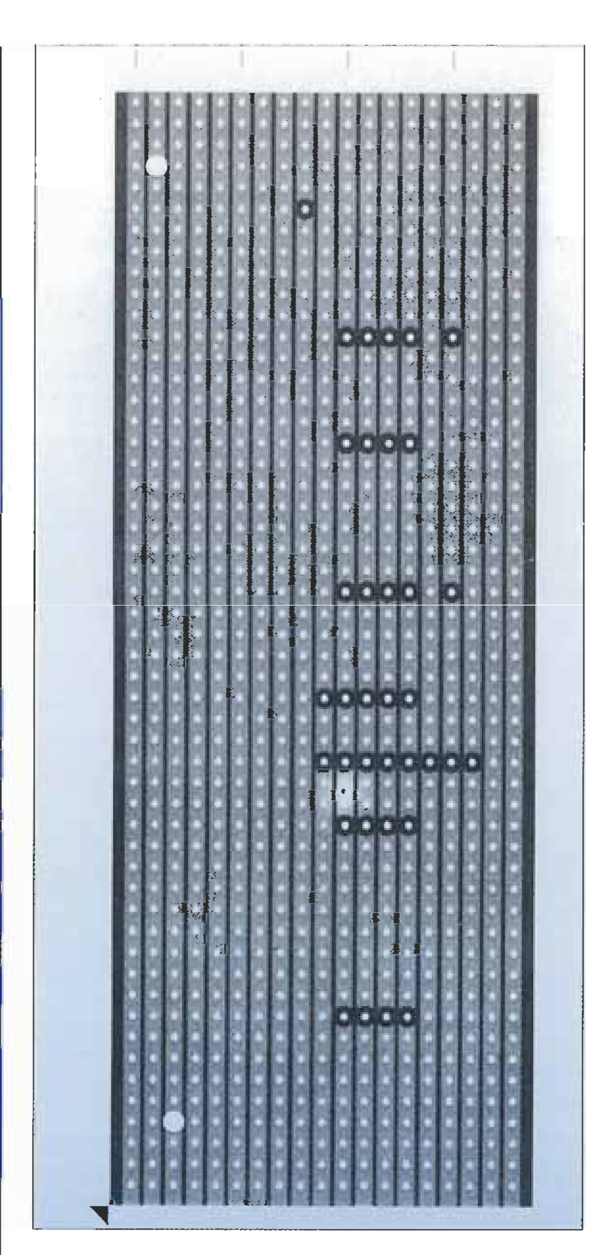
El potenciómetro RV1 se ajusta hasta obtener una tensión de salida de IC2 en reposo de 0,5 V, quedando el margen de salida de este integrado en funcionamiento entre dicho valor y 5 V.




*2.- Diagrama del circuito generador de efecto "Wah-Wah".*




3.- Ubicación de los distintos componentes sobre la placa de circuito impreso.



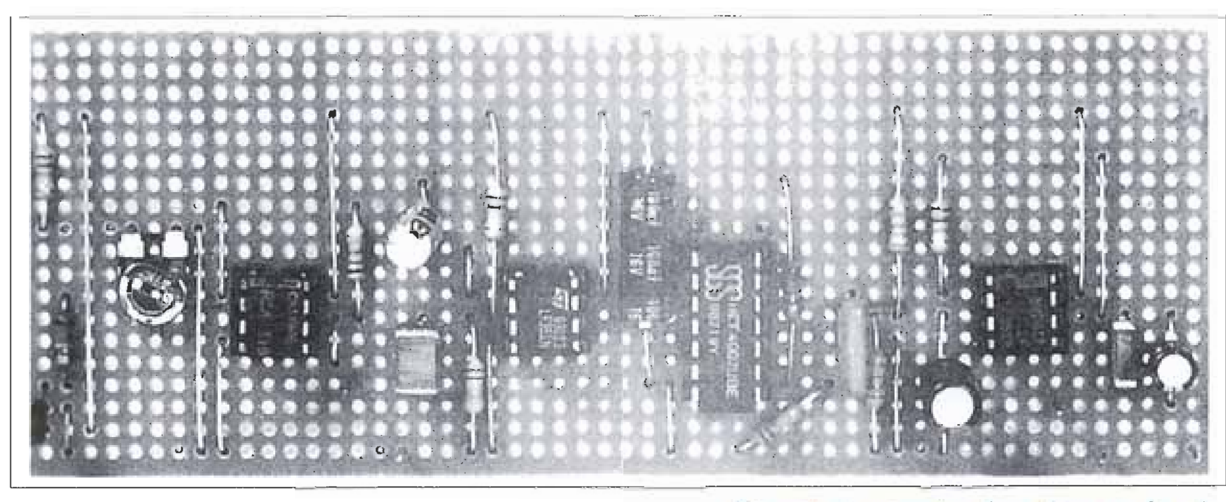
4.- Lado de soldaduras de la placa de circuito impreso.

Al colocar el imán cerca de la sonda IC1, se produce una caída en la salida de ésta que se traduce en una subida de tensión a la salida de IC2. El integrado IC3 actúa como una etapa separadora, presentándole al filtro una fuente de gobierno a baja impedancia.

El filtro se consigue mediante una configuración pasobanda más o menos convencional en amplificadores operacionales que difiere de las más comunes por el hecho de utilizar la resistencia R7 y el integrado IC4.

El integrado IC4 (4007UBE) es un circuito CMOS inversor formado por un par de transistores MOSFET complementarios de enriquecimiento. En esta aplicación sólo se utiliza el MOSFET de canal N, dejando sin conectar el resto de las secciones de este componente. El valor de la resistencia existente entre la fuente y el drenador del MOSFET depende de la tensión de puerta. Debido a que este MOS es de enriquecimiento, empieza a conducir con valores cercanos a 0,5 V de tensión de puerta. Las variaciones de esta tensión repercuten en el valor de la resistencia interna drenador/surtidor; a mayor tensión, menor resistencia.

Los componentes que determinan la frecuencia central de trabajo son R6, R10, C4 y C5 en conjunción con la resistencia de control anteriormente mencionada que está situada en paralelo con R6, cualquier variación en el valor de ésta altera la frecuencia central del filtro.



Circuito terminado sobre placa perforada.

Cuando el nivel de la tensión de control de IC4 determinado por la resistencia R4 es bajo, la frecuencia del filtro se sitúa alrededor de los 50 Hz; cuando esta tensión alcanza sus valores máximos, la frecuencia de trabajo del filtro alcanza varios KHz.
Existe una pequeña inconveniencia en este simple método de filtrado que consiste en que el factor de calidad Q del filtro varía de manera significativa cuando su frecuencia de operación se altera. El factor de calidad aumenta de manera sustancial cuando el circuito de filtro opera en altas frecuencias. Es muy importante a la hora de diseñar este tipo de circuitos, llegar a un compromiso que nos permita tener un factor Q lo suficientemente alto para poder trabajar de manera adecuada en bajas frecuencias, sin que ello conlleve un aumento excesivo de este factor a la hora de trabajar con altas frecuencias.
Si bien, la ganancia del filtro aumenta de manera sustanciosa cuando éste opera en altas frecuencias, también aumentan las pérdidas a través de la resistencia de control R6 de tal manera que, aunque el factor de calidad del filtro varíe significativamente durante los barridos, la ganancia en el centro de la banda se mantiene virtualmente constante.
Antes de internarnos en la construcción del circuito, hay que señalar que la activación o desactivación del efecto "Wah-Wah" se ejecuta mediante el interruptor S2 y que el consumo de corriente de este circuito es de 15 mA aproximadamente, lo que proporciona a las baterías del tipo AA una larga duración.

## CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

El circuito se construye sobre una placa de circuito impreso de pruebas. Esta placa contiene diecinueve líneas de Cobre separadas entre sí, en cada una de ellas se taladra cincuenta y dos orificios (figura 3).
Antes de iniciar la instalación de los distintos componentes, realice dos taladros de 3,3 mm de diámetro que servirán para sujetar la placa a la caja mediante tornillos y separadores. A continuación, efectúe los cortes pertinentes en las líneas y lleve a cabo las conexiones necesarias con pequeños trozos de alambre de Cobre. Una vez concluida esta operación, comience la instalación de los diferentes componentes. Es recomendable utilizar zócalos para los circuitos integrados. Recuerde que tanto el circuito integrado IC2 como el IC4 son elementos construidos en tecnología MOS, por lo que necesitan un tratamiento especial de manejo. Para evitar problemas al encajar los condensadores C2, C4 y C5 en la placa, los dos primeros deben tener un espacio entre patillas de 7,5 mm y C5 debe disponer de una longitud máxima de 10 mm.
En la figura 5 se observan las tres patillas de IC1, acompañadas de sus señales correspondientes para facilitar la identificación de las mismas utilizando como referencia la numeración del integrado (UGN3503U) que debe quedar frente al observador. Tal como se deduce de la figura 2, el número de identificación de la sonda Hall queda a la derecha, mientras su parte activa permanece a la izquierda. Si llegado el momento es necesario, el sensor se monta fuera de la placa, conectándolo al circuito mediante cables; en este caso, hay que tener en cuenta que el sensor sólo funciona si se sitúa la barra magnética enfrente de su parte activa que es la que se encuentra en el lado opuesto a la cara en donde está su identificación. El imán tendrá poco o ningún efecto si se coloca enfrente de cualquiera de las otras caras del sensor o si la parte intermedia del mismo es la enfrentada a la sonda. Posiblemente, el único procedimiento para obtener un funcionamiento correcto del circuito es efectuar diferentes pruebas que determinen qué lado del imán resulta el más apro-

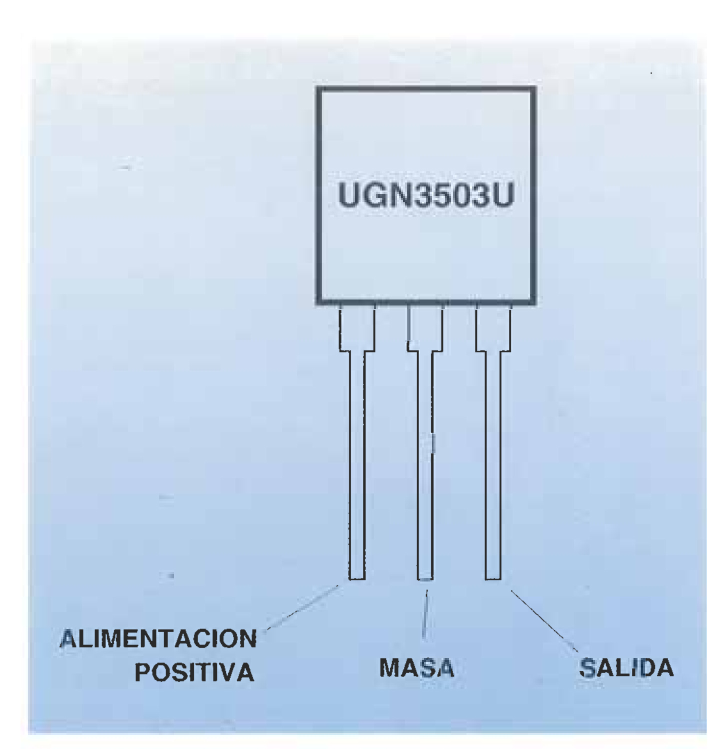
**LISTA DE COMPONENTES:**

**Resistencias:**
*(Si no se indica lo contrario, todas las resistencias son de 0,25 W 5%).*
R1: 22KΩ
R2, R6: 15KΩ
R3, R10: 68KΩ
R4, R5, R7: 100KΩ
R8, R9: 33KΩ
RV1: potenciómetro de 47KΩ

**Condensadores.**
C1: 100µF 10 V electrolítico, axial
C2: 470nF poliéster
C3: 2,2µF 50 V electrolítico, radial
C4: 33nF poliéster
C5: 22nF poliéster
C6: 4,7µF 50 V electrolítico, radial
C7: 10µF 25 V electrolítico, radial

**Semiconductores.**
IC1: UGN3503U sonda Hall
IC2: CA3140E
IC3: LF351N
IC4: 4007UBE
IC5= LF351N

**Otros componentes.**
JK1, JK2: enchufe estándar para conector del tipo Jack de 6,25 mm
S1: interruptor/conmutador

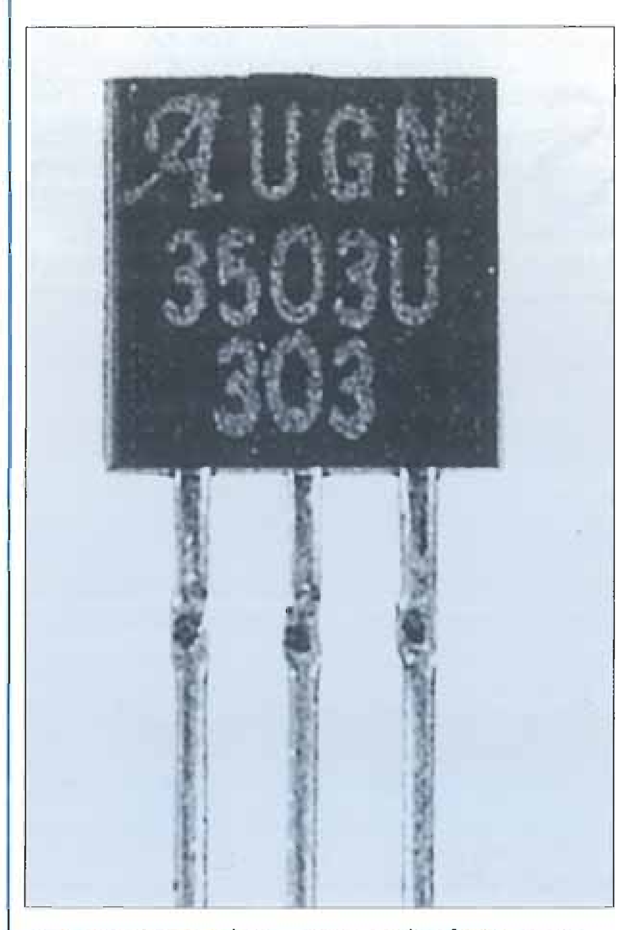



*5.- Identificación de los diferentes terminales del integrado UGN3503U.*

piado. Es muy probable que la unidad funcione de manera correcta con cualquier pequeño imán. Es conveniente construir el pedal en una caja resistente de Aluminio o de otro metal con el que sea fácil trabajar. El mecanismo del pedal no debe presentar muchas dificultades si trabajamos con un sistema de activación simple; por ejemplo, una bisagra unida a un trozo de Aluminio con un muelle en el otro extremo. El imán sólo necesita 12 mm de recorrido para que la unidad abarque todo su margen de barrido. Si desea activar y desactivar el efecto mientras toca la guitarra, debe emplazar el interruptor S1 en algún lugar cercano al pedal. Este interruptor deber ser capaz de soportar un trato duro.
La alimentación del circuito se produce mediante cuatro baterías del tipo AA instaladas dentro de un soporte conectado al circuito.

## AJUSTE Y UTILIZACIÓN

Durante las secuencias iniciales de prueba y ajuste de la unidad, la mejor fuente de señal es algún tipo de generador de ruido. También puede obtenerse una señal apropiada de la salida de auriculares de un receptor de FM sintonizado entre dos estaciones. Comience el ajuste retirando el imán del sensor y llevando el cursor del potenciómetro RV1 a un extremo, siguiendo la dirección de las agujas del reloj. La salida de audio de la unidad proporciona una señal de ruido estridente y amplificada. Si a continuación ajustamos RV1 lentamente en sentido contrario a las agujas del reloj, el tono del ruido empieza a caer inmediatamente, ajuste VR1 hasta el punto de menor ruido posible. Compruebe que, poniendo y quitando el imán de la cara activa de la sonda Hall, el circuito barre a través de todo su margen de frecuencias. Llegado este punto, la sonda está lista para su uso.
Para operar correctamente el circuito y obtener un máximo rendimiento del efecto "Wah-Wah" es necesario practicar unas horas con él. La frecuencia que cubre el filtro en un momento determinado debe coincidir con la de las notas tocadas. Cuanto más alto sea el tono de la nota, más alto será el margen de barrido utilizado.
Preste mucha atención al efecto que produce el "Wah-Wah" en las diferentes situaciones para así obtener una mayor destreza con el objeto de maximizar el efecto. Recuerde, la práctica es el único camino posible hacia la perfección.




*6.- Foto mostrando IC1 circuito de efecto campo.*

**LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):**

*S2: pulsador/interruptor resistente*
*B1: soporte para cuatro baterías del tipo AA*
*Caja, placa de circuito impreso de pruebas, imán, muelle, cable, trozo de aluminio, tornillos, separadores, estaño, zócalos, etc.*

# TEMPORIZADOR PARA AMPLIADORA

## MONTAMOS UN ÚTIL Y SENCILLO CRONÓMETRO PARA LA AMPLIADORA QUE ESTÁ ALIMENTADO MEDIANTE PILAS.

Seguramente este diseño va a resultar de gran utilidad a cualquier aficionado a la fotografía que necesite un cronómetro muy sencillo para trabajar en el cuarto oscuro. Aunque en un principio se diseñó como cronómetro para la máquina ampliadora, no hay ningún motivo para no emplearlo en cualquier otra tarea que se realice en el cuarto oscuro o, incluso, para otros propósitos; por ejemplo, como reloj de cocina.

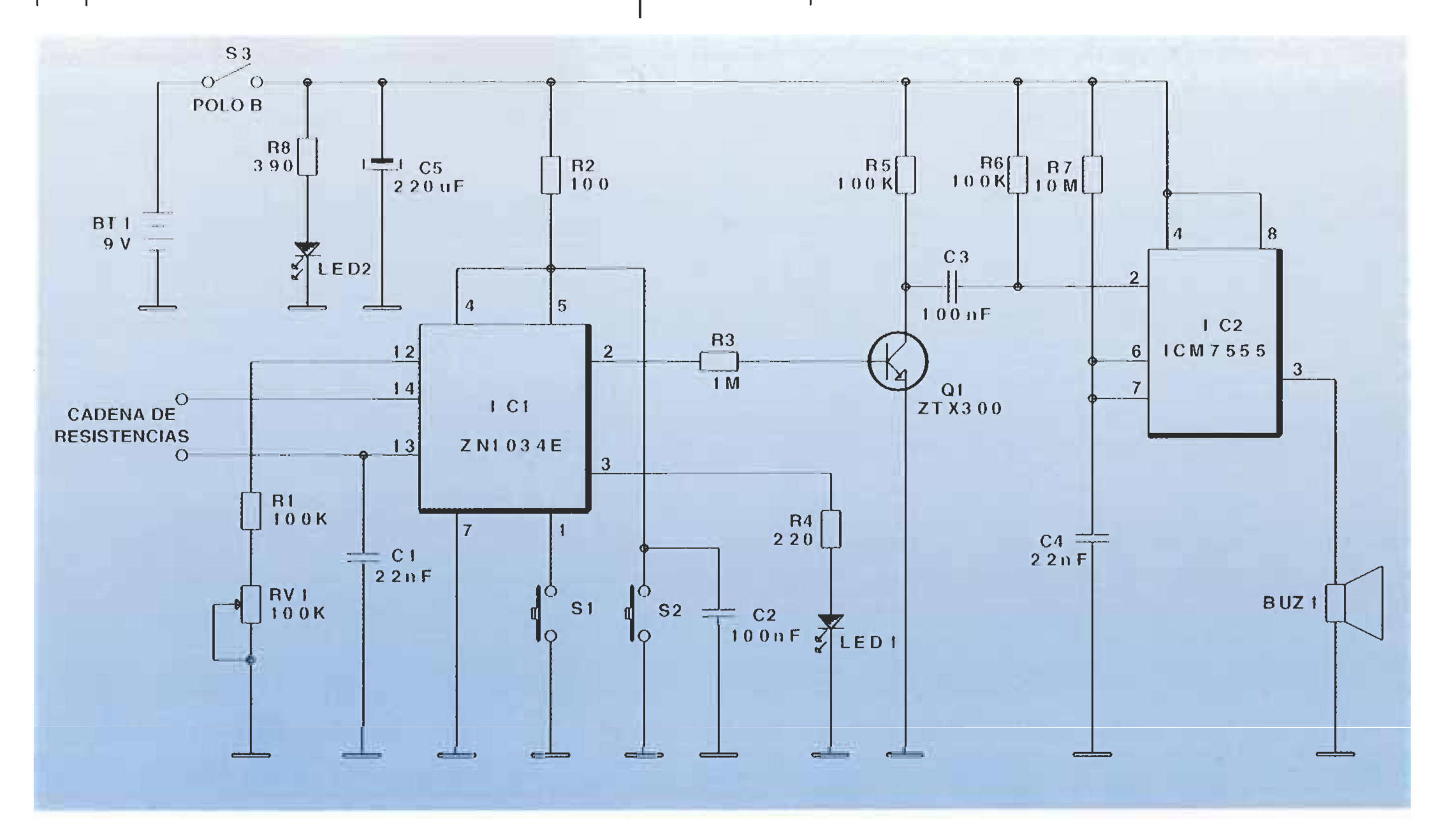
### ASUMIENDO RIESGOS

Algunos fotógrafos aficionados obtienen los positivos sin servirse de ningún cronómetro, dependen de su reloj de pulsera o, simplemente, cuentan los segundos. En el mejor de los casos es arriesgado, y lo peor que les puede ocurrir es que el resultado sea un desastre. Tal afirmación resulta especialmente evidente cuando se obtienen varias copias del mismo negativo. Los cronómetros comerciales funcionan manteniendo la máquina ampliadora encendida durante un cierto intervalo de tiempo, el cual se selecciona con unos interruptores que se encuentran en el panel frontal. También cuenta con un dispositivo que se activa cuando se consume el tiempo programado; de esta forma el fotógrafo se puede concentrar únicamente en la lámpara para la ampliación. Los aparatos más sofisticados incluyen un fotómetro que mide la intensidad de la luz que, atravesando el negativo, incide sobre la plancha y proporcionan la exposición correcta automáticamente. Esos dispositivos pueden ser muy útiles para los profesionales o los aficionados avanzados. Sin embargo, es probable que el gasto que suponen no esté justificado cuando sólo se van a emplear de vez en cuando; en tal caso lo más adecuado sería usar un aparato más simple.

El mini cronómetro para la ampliadora que se describe en este artículo se diseñó pensando en este tipo de usuarios. Con este dispositivo se puede, como se verá más adelante, cronometrar cualquier intervalo de tiempo comprendido entre 1 y 199 segundos, con pasos de 1 segundo. Estos márgenes se amplían fácilmente; en las siguientes líneas se describirá cómo.

## INTRODUCCIÓN

Para evitar conexiones directas a la red de 220V, es preciso que el usuario encienda y apague la ampliadora manualmente. Se han colocado tres conmutadores rotatorios en el panel frontal del cronómetro para programar el tiempo que se desee. Uno de ellos funciona como interruptor de encendido/apagado y también sirve para seleccionar 0 ó 100 segundos, los otros dos interruptores proporcionan las decenas y las unidades. Cuando todo está preparado se pulsa el botón S1 y, al mismo tiempo, se enciende la ampliadora. Mientras que el circuito está cronometrando se ilumina un diodo LED, y cuando se consume el tiempo, previamente programado, se emitire una señal acústica.
En ese instante se puede apagar la ampliadora. El botón S2 sirve para interrumpir el cronometraje antes de que termine de forma natural. Como este aparato se va a utilizar ocasionalmente podemos alimentarlo con una pila PP3, pero si se usa frecuentemente se recomienda disponer de 6 pilas del tipo AA, con un soporte adecuado. Se emplea un diodo LED para indicar cuándo está la unidad conectada, de modo que la pila no se gaste mientras que el dispositivo no está funcionando. Evidentemente, si se omitiese este diodo LED la corriente que consumiría el circuito mientras que estuviese cronometrando podría ser mucho menor, aunque sería peligroso ya que, sin darnos cuenta, podríamos dejar el aparato encendido. Pese a que los diodos LED rojos son generalmente adecuados para papeles blanco y negro, no así para papeles pancromáticos y color, por lo que en estos casos debemos cubrir los diodos led con filtros especiales.




1.- Esquema del circuito del mini cronómetro para una máquina ampliadora.

## EL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

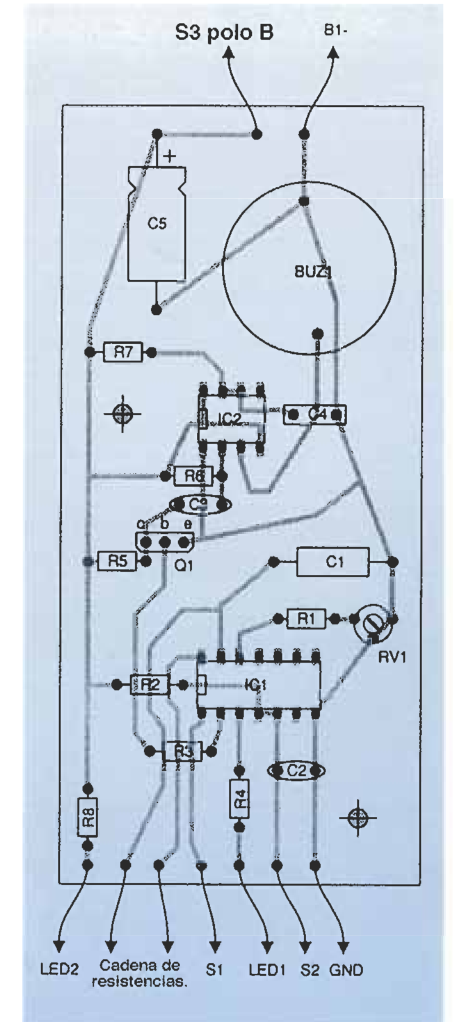
La figura 1 muestra el diagrama completo del circuito. Como se puede comprobar, el circuito está basado en dos integrados: IC1 es un temporizador de precisión que proporciona el período de tiempo real; IC2 se encarga de controlar la duración de la señal acústica y, como no se necesita una gran precisión, se trata de un simple 555 CMOS.

IC1 funciona de la siguiente forma: cuando se pulsa S1 durante un instante el pin 1 toma un nivel bajo y se dispara el dispositivo. Esto permite al condensador C1 cargarse desde el pin 14, a través de la cadena de resistencias. Esta cadena está formada por un conjunto de resistencias de precisión que se seleccionan con el conmutador rotatorio, ahora comentaremos esta disposición.

Mientras se carga C1 aumenta la tensión que hay entre sus extremos. Después de cierto tiempo, que depende del valor resistivo de la cadena, el condensador alcanza un determinado nivel de tensión y se descarga a través de un circuito interno. Al mismo tiempo, un registro que está incluido en el integrado realiza la cuenta de 1 en un divisor binario de 12 etapas. Este proceso continúa hasta alcanzar 4095 cuentas, después de lo cual los pines de salida 2 y 3 cambian de estado; es decir, el pin 3 (que durante el proceso anterior tenía un nivel alto) toma un nivel bajo y el pin 2 que estaba a nivel bajo pasa a mostrar uno alto. Cuando el proceso de cronometraje ha concluido, el integrado vuelve a su estado original, quedándose preparado para una nueva operación.

Mientras que se cronometra, el nivel alto del pin 3 ilumina el diodo LED1, a través de la resistencia R4. Cuando el proceso ha concluido el pin 2 toma un nivel alto y permite, a través de R3, que la corriente de base entre en el transistor TR1. El colector toma un nivel bajo y envía un pulso a nivel bajo, a través del condensador C3, a la entrada de disparo (pin 2) del temporizador IC2. Esta parte del circuito está configurada como monoestable; una vez que se ha producido el disparo, la salida (pin 3) genera un pulso a nivel alto. La anchura de este pulso depende de los valores del condensador C4 y la resistencia R7, y es aproximadamente igual a 0,2 s. Para prolongar ese tiempo se podría aumentar el valor de R7, y viceversa. Como el pin 3 toma un nivel alto, el zumbador de estado sólido (BUZ1) emitirá una señal acústica. Durante el proceso de cronometraje es posible activar la señal "reset" de IC1 pulsando el interruptor S2, el cual está conectado entre los pines 4/5 y la tensión negativa de alimentación. De esta forma se interrumpe la corriente que entra en el chip y el registro interno toma el valor '0'.

El propósito de la resistencia R6 es mantener un nivel alto en el pin 2 del integrado IC2, para evitar una señal de disparo falsa. La resistencia R5 permite que el condensador C3 se descargue a través de R6 entre dos operaciones consecutivas. El diodo emisor de luz LED2, que está directamente conectado a la tensión de alimentación, brilla siempre que el circuito está conectado. La resistencia R8 limita la corriente que lo atraviesa.



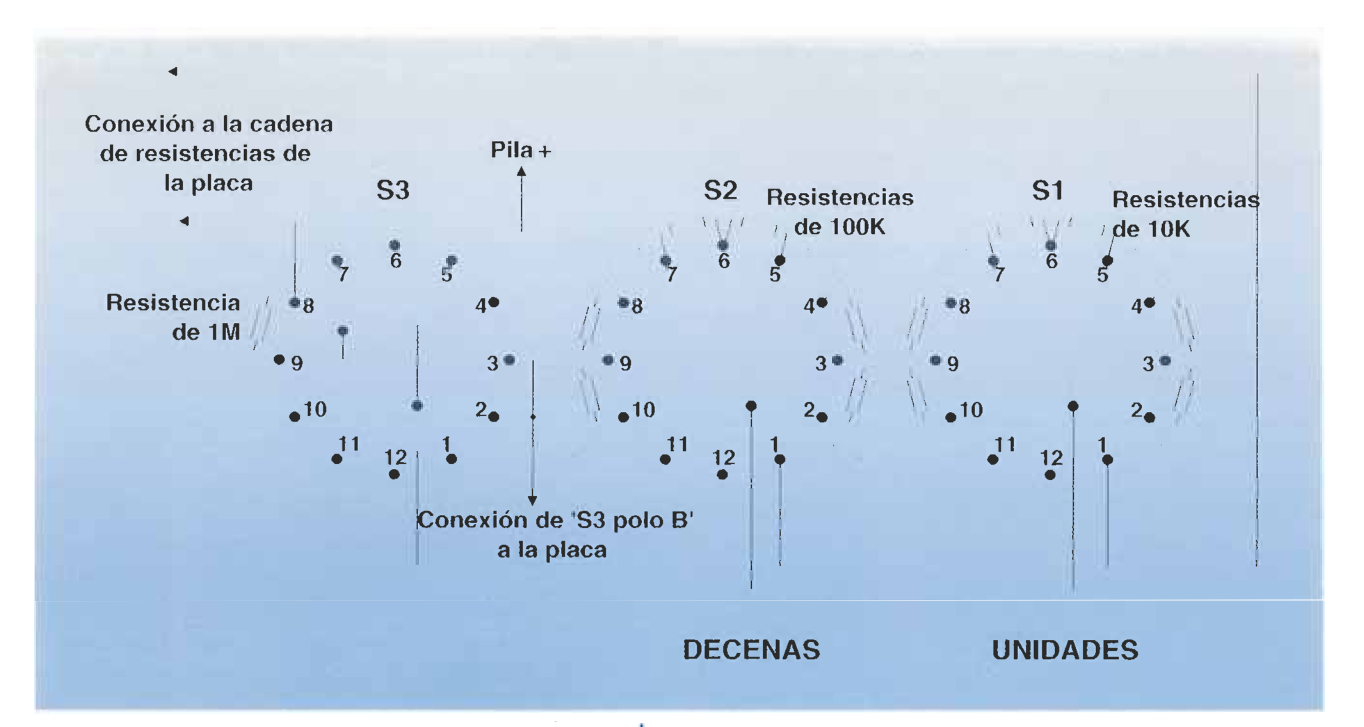

2.- Disposición de los componentes sobre la placa de circuito impreso.

El integrado IC1 necesita que su tensión de alimentación sea estable a pesar de las grandes variaciones de la tensión de la pila. Así se asegura la precisión de los cronometrajes. Está provisto de un regulador interno de tensión que genera una tensión de 5 V. La tensión que se mide en la resistencia R2 es igual a la diferencia de la tensión de alimentación del circuito y los cinco voltios del regulador interno. En la práctica, el circuito funciona correctamente cuando está conectado a 6 V.

La unión de la resistencia R1 con el potenciómetro RV1 sirve para regular el período de tiempo, ya que pueden producirse pequeñas variaciones debido a la tolerancia de los componentes. Esto se ha de ajustar una vez que se halla concluido el montaje, para conseguir la mayor precisión posible.

## EL MONTAJE DEL CIRCUITO

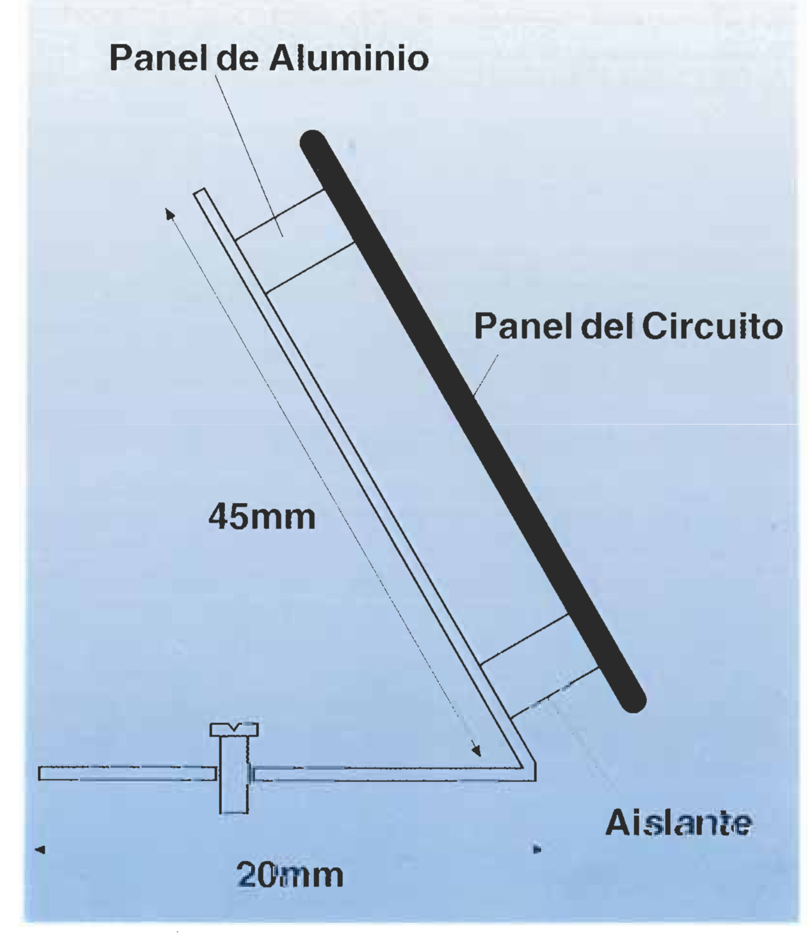
La figura 2 muestra la disposición de los componentes sobre la placa del circuito impreso. Primero se montan los zócalos para los integrados y seguidamente todas las resistencias, incluida RV1, y los condensadores. Cuidado con la polaridad de C5. Después se monta el dispositivo que emite el sonido de aviso, teniendo en cuenta que la polaridad está inscrita en la parte de plástico inferior, y, posteriormente, el transistor. Aún no se insertan




3.- La red de resistencias y el cableado de los interruptores del cronómetro.

los circuitos integrados. Se sueldan cables de conexión trenzados de 12 cm de longitud a los 7 puntos que están dispuestos a lo largo de la izquierda de la placa. Se suelda un cable de similar longitud a la conexión llamada "S3 polo B" y al terminal negativo de la pila PP3 (si el soporte de la pila es de este tipo; en caso contrario, se aconseja un trozo de cable parecido al empleado en otras conexiones).

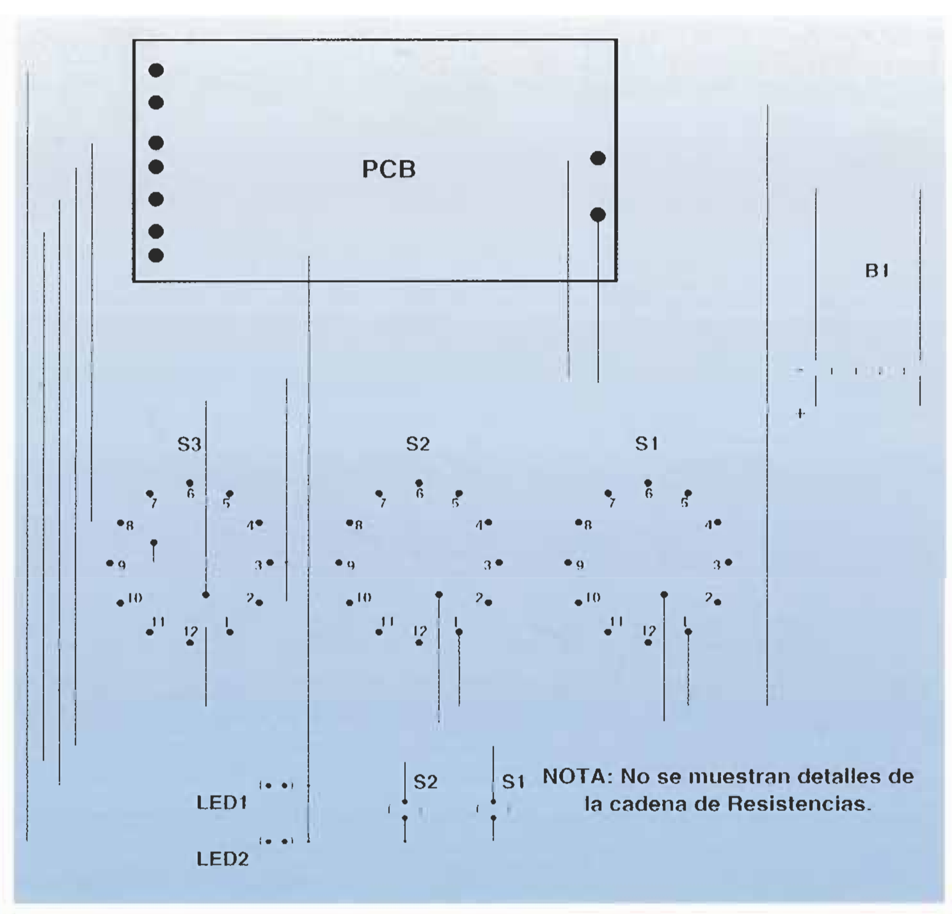
Antes de continuar, es importantae cortar los ejes de los conmutadores rotatorios para calibrarlos y ajustarlos correctamente, de modo que proporcionen el número exacto de posiciones. S1 y S2 (unidades y decenas, respectivamente) son interruptores unipolares de 12 posiciones y S3 es un interruptor de doble polo y 6 posiciones. Es necesario proporcionar 10, 10 y 3 posiciones, respectivamente. Para hacer esto, primero se gira completamente el eje en sentido contrario a las agujas del reloj y después se eliminan la tuerca de latón grande, la arandela dentada y la arandela de contacto inferior. Entonces aparecerá un círculo de pequeños agujeros dentro de los cuales se localiza la lengüeta. Con un poco de suerte, el plástico vendrá inscrito con números que indiquen cuál es el agujero que se destina para un determinado número de posiciones, todo eso es imprescindible para colocar la lengüeta en el agujero. Si no se indica la posición, ésta es fácil de encontrar mediante el método de prueba y error. A continuación, se reemplaza la tuerca y la arandela.




4.- El montaje del circuito.

*LISTA DE COMPONENTES:*

*Resistencias:*
*R1, R5, R6: 100 KΩ*
*R2: 100 R*
*R3: 1 MΩ*
*R4: 220 R*
*R7: 10 MΩ*
*R8: 390 R*
*Para la cadena de resistencias: 9 resistencias de 10 KΩ; 9 resistencias de 100 KΩ; y 1 resistencia de 1 MΩ. Todas las resistencias de la cadena son fijas, de película de carbón, 0,6 W y 1%. El resto puede ser de 0,25W, 5% y de película de carbón.*
*Potenciómetros:*
*RV1: 100 KΩ*
*Condensadores:*
*C1: 22 nF, tolerancia próxima al poliestireno.*
*C2, C3: 100 nF, cerámico.*
*C4: 22 nF, cerámico monolítico.*
*C5: 220 mF 16 V electrolítico.*
*Semiconductores:*
*LED1, LED2: indicadores LED, 5 mm.*
*Q1: ZTX300.*
*IC1: ZN1034E temporizador de precisión.*
*IC2: ICM7555.*
*Varios.*
*S1, S2: unipolar, conmutadores rotatorios con 12 vías, conmutadores sin punto muerto. S3:*




*5.- Diagrama con las conexiones del circuito.*

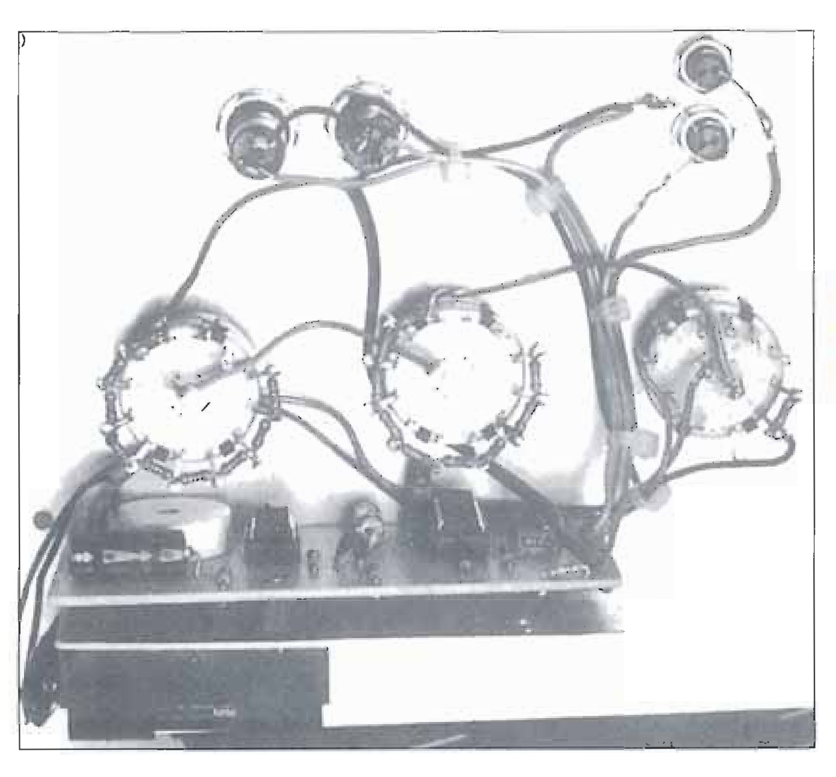
...te en sentido antihorario y se ajusta la posición de los interruptores de forma que las marcas blancas de los botones queden apuntando hacia arriba. Se quitan los botones y se aprietan las tuercas. Es conveniente conseguir un panel de aluminio de 10 cm de largo y se dobla hasta darle la forma que se muestra en la figura 4. Sobre él se monta la placa del circuito, utilizando unas tuercas pequeñas y unos tornillos con unos pequeños aislantes de plástico alrededor del fuste. Las conexiones soldadas se han de mantener alejadas 5 mm, al menos, de la parte metálica. El panel se fija en la posición que se muestra en la fotografía con unas tuercas y BOLTS pequeños. Asimismo, el soporte para las pilas PP3 también se recomienda montarlo en la parte posterior del panel. Por su parte, el cableado interno se completa siguiendo la figura 5. Se observa que en este esquema no aparecen los detalles de la cadena de resistencias. Se marcan las posiciones de los interruptores con unas inscripciones y se vuelven a ajustar los botones de control.

Acto seguido, se colocan las etiquetas que se van a usar y, tal y como se muestra en la figura 3, se monta la cadena de resistencias alrededor de los dos interruptores. En el esquema se observa la numeración clásica que siguen la mayoría de los interruptores de este tipo. Para asegurar la precisión del sistema es muy importante contar, en la cadena, con resistencias cuya tolerancia sea igual al 1%. Se ha de tener precaución en evitar sobrecalentar las resistencias mientras se sueldan, ya que esto podría alterar sus valores. Para soldar con comodidad, los terminales de conexión se dejan más largos que de costumbre. Se deben verificar todas las conexiones.
Se observa que todos los componentes se han montado sobre la tapa de la caja, de modo que no se deformará ningún cable cuando se quite la tapadera para cambiar las pilas. Se perfora el panel frontal para los tres conmutadores rotatorios, el diodo LED y los pulsadores S1 (Comienzo) y S2 (Suspender la operación), consúltese la fotografía. Después se monta el resto de los componentes. Por el momento, se dejan las tuercas de los conmutadores rotatorios sin apretar y se ajustan los botones provisionalmente. Se giran completamen...

## AJUSTES DEL CIRCUITO

Acto seguido, se insertan los integrados en sus zócalos, tomando las precauciones lógicas frente a la electricidad estática. Se conectan las pilas y se enciende el aparato con el interruptor de las centenas en la posición "0". Se observará que se ilumina el diodo LED2 y que el zumbador (BUZZ1) emite un sonido. A continuación, se coloca el interruptor de décadas en la
posición "0" y el interruptor de unidades a 9 s. Se pulsa el botón de comienzo (S1). En este momento, se ha de iluminar el diodo LED1 durante los 9 segundos y después se debe apagar. Al mismo tiem

po el dispositivo de aviso debe emitir una corta señal acústica.
Por último, conviene colocar el interruptor de décadas señalando los 60 segundos y ajustar RV1 para medir ese tiempo con precisión; el propósito es que el máximo error sea igual a 1 segundo. Como se observa, si se gira RV1 en el sentio de las agujas del reloj aumenta el tiempo, y viceversa. Cuando se haya efectuado esto, se comprueba todo el margen y se ejecutan los ajustes necesarios de RV1 hasta conseguir la mayor precisión posible. Ahora, para finalizar, se verifica el funcionamiento de S2, se apaga el diodo LED1 y se ha de escuchar un sonido breve.
Para ciertas aplicaciones puede requerirse medir intervalos de tiempo mayores. Esto se consigue aumentando, en proporción, el valor del condensador C1. Este condensador ha de ser un componente de calidad, con una tolerancia próxima al poliestireno. Recuerde que no debería utilizarse un condensador cuyo valor experimente fuertes derivas con la temperatura y el envejecimiento, ya que los tiempos que se midan serán distintos cada vez.



**LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):**

*doble polo, conmutador rotatorio de 6 vías y sin punto muerto.*
*B1: pila PP3, soporte y conector.*
*BUZ1: zumbador en estado sólido, montado sobre PCB, 3-24 V (DC).*
*Placa de circuito impreso, zócalo de 14 pines d.i.l.; zócalo de 8 pines d.i.l.*
*Caja para el dispositivo.*
*Soporte de aluminio.*

# TARJETAS ADAPTADORAS DE VIDEO PARA PC

## EL CRECIENTE USO DE ENTORNOS GRÁFICOS SOBRE PC HACE NECESARIO CONOCER MEJOR ESTAS TARJETAS.

Uno de los primeros ordenadores que hizo su aparición a principio de los años 70 fue el ALTAIR 8800b; hoy día ampliamente recordado como uno de los primeros ordenadores comerciales construidos alrededor de un microprocesador. El 8800b no poseía ninguno de los elementos que actualmente estamos acostumbrados a ver en cualquier ordenador, por muy simple que sea. Este primitivo ordenador carecía de un terminal de vídeo, teclado, unidades de disco y, por supuesto, de un sistema operativo DOS (Disk Operating System) y de un BIOS (Basic Input Output System) almacenado en ROM. En realidad, su estructura se reducía a un procesador, una memoria RAM de un par de Kbytes y un interfaz serie para teletipo, acompañado de un panel frontal cubierto de luces e interruptores que permitía al operario ver y alterar el contenido de cualquier byte de memoria.

El modo de trabajo de este ordenador difería del que estamos familiarizados con los ordenadores actuales. El 8800b no permitía ningún tipo de operación una vez conectado, sin antes introducir en su memoria, mediante los interruptores de su panel frontal, un pequeño pero laborioso programa de iniciación (bootstrap). Este programa no contenía más de 20 ó 30 bytes pero nos permitía cargar en el sistema otro a través de una tarjeta perforada leída por el teletipo, mediante el cual era posible comunicarse de manera adecuada con el ordenador a través del teclado del teletipo.

Transcurridos 1 ó 2 años de la aparición del ALTAIR 8800b, fueron apareciendo en el mercado otros ordenadores basados en microprocesador construidos por otros fabricantes, en los que desaparecía el panel frontal de luces e interruptores, y el programa de iniciación (bootstrap) venía almacenado en una memoria ROM. También presentaban la innovación de poder grabar y disponer de programas en cinta magnética de cassette. Estos sistemas eran mucho más fáciles de manejar y eliminaban de su configuración el lento e incómodo teletipo con su lector/perforador de papel.

El teletipo como medio de comunicación con el ordenador, fue desapareciendo rápidamente en favor de los terminales de visualización, construidos con tubos de rayos catódicos, que originalmente imitaban a éste en cierta medida. Las líneas de datos mos-

tradas ascendían en la pantalla de la misma manera que lo hacen cuando aparecen en el papel de la impresora del teletipo, y su comunicación serie exigía los mismos protocolos e idéntica velocidad de transferencia de datos.
El problema con este tipo de terminales era que la velocidad de transferencia de datos era bastante lenta debido a las limitaciones en la transmisión y la circuitería del propio terminal. Un terminal de vídeo típico de la década de los 70 sólo presentaba 25 líneas, por pantalla de cuarenta caracteres cada una, con una velocidad de transferencia que oscilaba entre 300 baudios ó 30 caracteres por segundo y 9.600 baudios ó 960 caracteres por segundo. Si bien esta velocidad de transmisión proporciona un amplio margen a la hora de introducir datos desde un teclado, es obviamente inadecuada para generar textos y gráficos de alta calidad en una pantalla, de aquí que el uso de terminales separados para la entrada y la salida fuera abandonado relativamente pronto en la historia del desarrollo de los ordenadores personales, dando paso al actualmente conocido sistema integrado en donde el ordenador, el teclado y el monitor forman parte de la misma unidad.
En esta nueva visión se han fundido el terminal y el ordenador, quedando la porción del equipo encargada de visualizar el vídeo conectada a circuitos especiales de alta velocidad con interfaz directo con el bus de datos del procesador, lo que permite generar y visualizar, de manera muy rápida, textos y gráficos de alta resolución en color. Este concepto revolucionario fue el que proporcionó al APPLE II tan enorme éxito.
En términos de visualización de vídeo, los primeros PC de IBM vendidos a principios de 1981 resultaron bastante desalentadores comparados con el APPLE. Poseían la tarjeta monocromática MDA con su pantalla de 80 por 25 caracteres que carecía de color y de la capacidad de generar gráficos. En aquel momento, IBM consideró que el uso de los PC debía ser orientado hacia las empresas, por lo que no vio necesario introducir en su sistema el color y los gráficos, error que hoy día podemos constatar.
La primera tarjeta gráfica verdadera desarrollada y destinada a ordenadores personales no fue curiosamente elaborada por IBM, si no por una empresa independiente. Esta tarjeta fue la HERCULES que rápidamente adquirió el nivel de estándar en la visualización de gráficos de alta resolución con su área de imagen de 720 por 350 pixel, aunque hoy por hoy sólo la podemos encontrar en sistemas monocromáticos.
Los éxitos adquiridos por APPLE y HERCULES espolearon a IBM para introducir su tarjeta gráfica CGA (Color Graphics Adapter) que ofrecía una resolución de 640 por 200 pixel a 2 colores ó 320 por 200 pixel a 4 colores. A pesar de que, a estas alturas, la CGA también resulta bastante primitiva si la comparamos con los estándares actuales, todavía se la puede encontrar en algunos equipos portátiles.
A mediados de la década de los 80, IBM desarrolló una nueva tarjeta, la EGA (Enhanced Graphics Adapter), que elevó el nivel de calidad de los gráficos de los PC considerablemente. Esta tarjeta ofrecía la posibilidad de 16 colores de una paleta de 64, con una resolución de 640 por 350 pixel. Es bastante raro encontrar en estos días esta tarjeta en equipos recientes, si bien se usó ampliamente en modelos anteriores.
La tarjeta más popular en la actualidad es la VGA (Vídeo Graphics Adapter) que hizo su aparición en

## ENTRELAZADO O NO ENTRELAZADO

Cuando se trabaja en alta resolución, algunas tarjetas adaptadoras de vídeo y algunos monitores funcionan en lo que comúnmente se conoce como modo de entrelazado. Esto significa que el adaptador crea la imagen sobre la pantalla en 2 medios cuadros. En el primer medio cuadro construye la mitad de la imagen utilizando las líneas impares, y en el segundo empleando las líneas pares. Por supuesto, tiene el inconveniente de necesitar el doble de tiempo que el requerido por un sistema de no entrelazado o secuencial de parecidas características técnicas para visualizar una imagen. No obstante, presenta la ventaja de reducir el ancho de banda del sistema de alta resolución, disminuyendo considerablemente la complejidad y, por tanto, el coste del mismo.
Si bien, en una pantalla entrelazada la imagen necesita el doble de tiempo para formarse, la velocidad de refresco se mantiene igual, la única diferencia existente es que el refresco es alternativo. Para la mayoría de la gente, esto evita cualquier problema de oscilación de la imagen en la pantalla, algo que seguramente se notaría si el barrido bajara 25 ó 30 Hz.
Hay mucha gente que ha dicho encontrar problemas con las pantallas de visualización entrelazada; para estas personas la imagen aparece en la pantalla en oleadas, efecto que puede provocar vista cansada, cataratas, dolores de cabeza y en algunos casos excepcionales de personas muy sensibles, sensación de náuseas. Por estas razones es preferible usar monitores que no presenten el sistema entrelazado en altas resoluciones, costará más, pero evitará cualquier tipo de efecto colateral indeseado.

| | | | |
|---|---|---|---|
| DC000-DCFFF | | | |
| D8000-DBFFF libre | | | |
| D4000-D7FFF libre | | | |
| D0000-D3FFFlibre | | | |
| CC000-CFFFFlibre | | | |
| C8000-CBFFF 8514/A | | | |
| C4000-C7FFF 8514/A | nonPS/2 VGA | | EGA |
| C0000-C3FFF 8514/A | nonPS/2 VGA | | EGA |
| BC000-BFFFF EGA/VGA text & LoRes | | Hercules Página 2 | CGA |
| B8000-BBFFF EGA/VGA text & LoRes | | Hercules Página 2 | CGA |
| B4000-B7FFF MDA | Hercules Página 1 | | |
| B0000-B3FFF MDA | Hercules Página 1 | | |
| AC000-AFFFF EGA/VGA Visualizador de alta resolución | | | |
| A8000-ABFFF EGA/VGA Visualizador de alta resolución | | | |
| A4000-A7FFF EGA/VGA Visualizador de alta resolución | | | |
| A0000-A3FFF EGA/VGA Visualizador de alta resolución | | | |

el mercado de la mano de IBM en 1987. Esta nueva versión de tarjeta de vídeo ofrecía un diseño revolucionario, no sólo por su resolución de 640 por 480 pixel con 256 colores, su velocidad de refresco, 60 ó 70 Hz más elevada, y sus pixel cuadrados mucho más nítidos en una relación de aspecto de 4:3, si no por ser el primer diseño en saltar del antiguo interfaz de monitor RGB al moderno interfaz analógico. Es muy probable que la VGA sea la tarjeta más común en nuestros días a pesar de haberle aparecido un serio competidor recientemente, la SVGA (Super Vídeo Graphics Adapter). Esta nueva tarjeta ofrece una resolución de 1024 por 768 pixel o más, con una gama de colores que alcanza los 16 millones. Estos sistemas han sido diseñados para trabajar a muy alta velocidad, llegando a superar los límites de los buses de datos normales. Con el objeto de poder aprovechar estas nuevas tarjetas, los diseñadores de las distintas empresas fabricantes han desarrollado buses locales especiales de alta velocidad, tales como el VESA y el PCI.
La disponibilidad de estos elementos de alta resolución, velocidad y gama de colores ha supuesto un crecimiento insospechado en el mundo de los gráficos por ordenador. Existe ya casi un uso universal de este tipo de aplicaciones gráficas, tales como WINDOWS y los programas asociados a él.
Últimamente, con la aparición de los sistemas MULTIMEDIA se ha dado un paso más en este campo con la creación de sistemas de visualización lo suficientemente rápidos como para ser capaces de mostrar elementos animados generados por ordenador. En realidad, en el futuro existirá muy poca diferencia entre los sistemas de visualización por ordenador y las nuevas tecnologías de televisión digital interactiva.

## MEJORAS DEL SISTEMA DE VÍDEO

La manera más rápida y eficiente de mejorar su sistema de ordenador para que pueda satisfacer las necesidades de los modernos programas gráficos es la de cambiar la electrónica encargada de tal fin. Aunque un sistema EGA es suficiente para aplicaciones basadas en DOS, lo que en realidad se necesita como mínimo es una VGA para poder trabajar con WINDOWS y sus aplicaciones, aunque si quiere trabajar con aplicaciones MULTIMEDIA no tendrá otra alternativa que elegir un sistema SVGA con bus local.
A la hora de elegir una nueva tarjeta adaptadora de vídeo, debe extremar el cuidado en seleccionar la más adecuada posible a su PC ya que, por ejemplo, de poco le valdrá comprar una tarjeta VESA de alta velocidad si su placa madre no posee la extensión correspondiente (slot). Intente conseguir la tarjeta que le ofrezca la mayor velocidad dentro del número de colores y resolución deseada. A no ser que quiera comprar un nuevo monitor, el que tenga será compatible con el cambio perpetrado.
Una vez elegida la nueva tarjeta de vídeo, instalarla dentro del sistema es sencillo. El primer paso estriba en comprobar la capacidad de memoria RAM que posee, ya que si desea un gran número de colores a alta resolución, deberá añadir más memoria y este es el mejor momento para hacerlo. A la hora de ampliar la memoria, lo primero que se debe hacer es comprobar el tipo utilizado por la tarjeta, normalmente DRAM o SIM, etc. Esta información puede ser obtenida del manual que acompaña a la tarjeta. De no disponer de semejante información compruebe la misma para determinar el número apropiado de integrados o módulos que deben insertarse.
Cuando inserte memorias del tipo DRAM es muy importante respetar la correcta orientación de las mismas al conectarlas en el zócalo de la placa. Confirme inicialmente que la muesca o punto situado en uno de los extremos del integrado coincide con la indicación rotulada en la placa. A continuación, oriente las patillas de un lado sobre los correspondientes enchufes del zócalo, introduciéndolos ligeramente, y repita la operación con el resto de patillas de la fila opuesta. Seguidamente, de manera cuidadosa, presione sobre el integrado hasta que quede completamente encajado. Cerciórese de que todas las patillas se han conectado y de que ninguna se ha quedado doblada debajo del cuerpo del propio integrado. Hay que recordar que los componentes de los que estamos hablando utilizan tecnología del tipo MOS, sensible a las descargas estáticas, por lo que hay que extremar el cuidado en su manejo.

## TABLA DE LOS MODOS DE VÍDEO VSA

| Modo # Hexadecimal | Resolución en textos o gráficos | | Colores | Memoria | Tipo de tarjeta |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | texto | 40X25 | 2 | 1K | CGA/EGA/VGA |
| 1 | texto | 40X25 | 16 | 4K | CGA/EGA/VGA |
| 2 | texto | 80X25 | 2 | 2K | CGA/EGA/VG |
| 3 | texto | 80X25 | 16 | 8K | CGA/EGA/VGA |
| 4 | gráfico | 320X200 | 4 | 16K | CGA/EGA/VGA |
| 5 | gráfico | 320X200 | 2 | 8K | CGA/EGA/VGA |
| 6 | gráfico | 640X200 | 2 | 16K | CGA/EGA/VGA |
| 7 | texto | 80X25 | 2 | 2K | MDA |
| D | gráfico | 320X200 | 16 | 31K | EGA/VGA |
| E | gráfico | 640X200 | 16 | 63K | EGA/VGA |
| F | gráfico | 640X350 | 2 | 27K | EGA/VGA |
| 10 | gráfico | 640X350 | 16 | 109K | EGA/VGA |
| 11 | gráfico | 640X480 | 2 | 38K | MCGA/VGA |
| 12 | gráfico | 640X480 | 16 | 150K | VGA |
| 13 | gráfico | 320X200 | 256 | 63K | VGA |
| 100 | gráfico | 640X400 | 256 | 250K | VESA |
| 101 | gráfico | 640X480 | 256 | 300K | VESA |
| 102 | gráfico | 800X600 | 16 | 234K | VESA |
| 103 | gráfico | 800X600 | 256 | 469K | VESA |
| 104 | gráfico | 1024X768 | 16 | 384K | VESA |
| 105 | gráfico | 1024X768 | 256 | 768K | VESA |
| 106 | gráfico | 1280X1024 | 16 | 640K | VESA |
| 107 | gráfico | 1280X1024 | 256 | 1,28K | VESA |
| 108 | texto | 80X60 | 16 | 2K | VESA |
| 109 | texto | 132X25 | 16 | 2K | VESA |
| 10A | texto | 132X43 | 16 | 3K | VESA |
| 10B | texto | 132X50 | 16 | 3K | VESA |
| 10C | texto | 132X60 | 16 | 4K | VESA |

Si la tarjeta adaptadora utiliza memorias SIM, cosa bastante corriente en los sistemas modernos, primero identifique la correcta orientación de la misma, después inserte un extremo del conector del SIM en el zócalo y presione ligeramente hasta que todo él quede enchufado.
Una vez añadida la memoria adicional, si ha sido el caso, el siguiente paso consistirá en configurar el adaptador y la placa madre. La instalación de RAM extra puede que conlleve la necesidad de quitar un puente o conmutar un microinterruptor en la placa del adaptador. Cualquier información sobre estos detalles la encontrará en el manual que acompaña a la placa.
La tarjeta adaptadora de vídeo deberá insertarse en la extensión correcta dispuesta para tal fin, dependiendo de si es de 8 ó 16 bits, irá a un sitio distinto. Las tarjetas VESA o PCI, aparte de ir en la extensión correspondiente, aparecerán acompañadas del conector de bus local apropiado. Concluida la cone-

**TABLA DE LAS FRECUENCIAS DE SINCRONIZACIÓN DE LOS MONITORES DE PC MAS COMUNES**

| Tipo de monitor | Frecuencia de los cuadros en Hz | Muestreo Horizontal (Hz) |
|---|---|---|
| MDA (monocromo) | 50 | 18,4 |
| Hercules | 49 | 18,1 |
| CGA (RBG) | 60 | 15,7 |
| EGA color | 60 | 21,8 |
| VGA 640X350 | 70,1 | 31,5 |
| VGA 640X480 | 60 | 31,5 |
| SVGA 800X600 | 58 | 36 |
| SVGA 1024X768 | 40 | 32,1 |
| SVGA (VESA) | 72 | 48 |
| 8514/A | 60 | 48 |
| 1280X1024 | 60 | 66 |

xión, fije la tarjeta mediante dos tornillos y conéctela al monitor con el cable dispuesto para ello.

## CONFIGURACIÓN DE LA MEMORIA Y LOS CONTROLADORES

La tarjeta de vídeo, cuando se ha instalado, deberá funcionar correctamente en el entorno del DOS, pero para obtener un rendimiento óptimo de la misma en aplicaciones como WINDOWS, es muy posible que se requiera la instalación de nuevos controladores y volver a configurar la partición de memoria.

Parte de la memoria destinada al adaptador de vídeo pertenece al área de memoria del microprocesador denominada como ***superior*** (UMA). Si este sector no es determinado de antemano puede que, en un momento cualquiera en que no sea utilizado por el adaptador, otra aplicación lo emplee.

Para prevenir esta situación se recomienda la presencia de un administrador de memoria como el EMM386 ó equivalente que edite enteramente el archivo CONFIG.SYS para que proteja el área de memoria utilizada por el adaptador. El comando resultante tendrá una apariencia similar a:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
X=A000-CBFF
```

Probablemente deberá comprobar en el manual de su adaptador el bloque de memoria que emplea. Antes de introducir cualquier tipo de cambio en el archivo CONFIG.SYS no olvide realizar una copia de la versión original para el caso de que los cambios den problemas.

Si su intención es la de contar con un adaptador de vídeo exclusivamente para aplicaciones del DOS, no tendrá necesidad de instalar ningún tipo de controlador, sin embargo serán necesarios a la hora de trabajar con WINDOWS. Una selección de estos controladores suele ser suministrada en disco conjuntamente con las tarjetas de vídeo. Para instalar el controlador seleccionado siga los pasos mostrados en el manual de la tarjeta o instálelo bajo WINDOWS empleando la instrucción SETUP del directorio DOS de este programa.

## COMPROBACIÓN DE LA TARJETA

La única manera de comprobar la tarjeta es arrancando el ordenador y haciendo funcionar las aplicaciones de algunos programas. En las líneas siguientes se muestran algunos de los fallos más comunes y sus remedios.

Pantalla en blanco: compruebe que el monitor está conectado al ordenador y enchufado a la red. Este tipo de faltas es invariablemente causado por una mala conexión.

Imágenes múltiples trabajando en WINDOWS: esto es debido a que el monitor y el adaptador no trabajan con el mismo modo de vídeo. Lea el manual del adaptador y del monitor, es muy probable que pueda alterar estos modos accionando unos pequeños interruptores. De manera alternativa configure ambos equipos a un modo de vídeo común, si el problema persiste, haga funcionar el programa SETUP con los controladores de VGA o SVGA.

## MEJORA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE NUESTRO SISTEMA DE VÍDEO CUANDO TRABAJA BAJO WINDOWS

La velocidad de las visualizaciones en pantalla es uno de los factores más importantes a la hora de determinar lo bien que funciona un sistema cuando se trabaja en el entorno WINDOWS. Es incluso un factor mucho más importante que la resolución y el número de colores, por lo que si su intención es trabajar con WINDOWS deberá asegurarse de que su tarjeta adaptadora de vídeo funciona lo más rápido posible. A continuación se muestran unas cuantas alternativas para mejorar la velocidad:

- A no ser que realmente necesite 256 colores o más, recurra al modo de 16 colores.

- Asegúrese de que no existe ningún conflicto en memoria, porque podría ser la causa que ralentiza el sistema y genera ocasionalmente extraños mensajes de error. Para comprobarlo procure arrancar WINDOWS desde el DOS, evitando que éste use la parte superior de la memoria. Si el problema se soluciona, es porque existe un conflicto y deberá disponer del EMM386 para excluir a WINDOWS de la porción de memoria dedicada al vídeo.

## VISUALIZACIÓN RGB

La técnica para monitores en color en tarjetas CGA y EGA se conoce como RGB. Este nombre proviene de la denominación en inglés dada a cada uno de los 3 tubos electrónicos que conforman un monitor en color (RED, GREEN, BLUE). Combinando el encendido y el apagado de los 3 haces electrónicos es posible generar un máximo de 8 colores, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| **Color** | | **Rojo** | **Verde** | **Azul** |
|---|---|---|---|---|
| Negro | 0 | 0 | 0 | |
| Azul | 0 | 0 | 1 | |
| Verde | 0 | 1 | 0 | |
| Cyan | 0 | 1 | 1 | |
| Rojo | 1 | 0 | 0 | |
| Magenta | | 1 | 0 | 1 |
| Amarillo | 1 | 1 | 0 | |
| Blanco | 1 | 1 | 1 | |

El blanco al ser la combinación de todos los colores se genera con los tres haces. Por el contrario, el negro, al ser la ausencia de color, se obtiene apagándolos. Alterando la intensidad de las señales de apagado y encendido desde el adaptador, se consigue aumentar la gama de colores. En la tarjeta CGA se usa un cuarto cable para controlar la intensidad que puede ser máxima o media, en donde máxima corresponde a 1 V en el cañón electrónico y media a 0,5 V.

Mediante el control de esta cuarta línea existe la posibilidad de alterar los colores; como por ejemplo, cambiar del rojo al rosa, incrementando el número total de colores a 16.

En el sistema EGA este concepto se ha ampliado a 2 líneas más, teniendo un total de 3 con los que es posible generar hasta 64 diferentes en bloques de 16, con lo que se llega a la limitación física de este tipo de técnica. Hay que destacar que, tanto en la CGA como en la EGA, los niveles de tensión existentes en las conexiones entre el adaptador y el monitor son TTL (+5 V).

## VISUALIZACIÓN ANALÓGICA

Con la introducción del adaptador VGA en el mercado por parte de la Compañía IBM en 1987, se

abre un nuevo camino en el mundo de las tarjetas adaptadoras de vídeo para PC, introduciendo un nuevo sistema para enviar imágenes al monitor mediante un interfaz analógico; un sistema que permite la posibilidad de visualizar mayor número de colores.
El sistema original RGB combinaba los apagados y encendidos de los 3 cañones del tubo, obteniendo una gama de 8 colores. Con su predecesor, la CGA, se introdujo un control de intensidad que daba como resultado 16 colores, sistema que aumentó la EGA hasta 64.
Llegado a este punto, se dedujo que no existía ninguna razón por la cual cada cañón no pudiera tener un número infinito de diferentes niveles de intensidad que produjeran, a su vez, un número infinito de tonos, dándole al ordenador la posibilidad de generar imágenes con todas las tonalidades de una imagen real.
Para materializarlo, la tensión de cada una de las 3 líneas que controlan los tubos electrónicos necesita variarse con gran precisión, esto se acomete con convertidores digital-analógicos especiales en el adaptador de vídeo, y por esto es por lo que a estas placas se las denomina ***tarjetas de vídeo analógicas***.
En una tarjeta VGA, el convertidor digital-analógico puede llegar a producir hasta 64 niveles diferentes de intensidad en cada uno de los 3 cañones electrónicos, pudiendo llegar a crear hasta 256 diferentes, si bien todo esto requiere 18 bits de almacenamiento para cada pixel, 6 bits para cada cañón y cerca de 700 Kbits de RAM para una pantalla normal de 640 por 480 pixel.
Después de la VGA, la técnica analógica ha sufrido un nuevo impulso con la aparición de la SVGA, en donde se llegan a aplicar hasta 256 niveles diferentes a cada haz electrónico, elevando el potencial del sistema hasta 16.700.000 colores, siempre que podamos manejar 24 bits por pixel y tengamos una RAM con una capacidad 2.400.000 bytes. La mayoría de los adaptadores que se encuentran hoy día en el mercado tienen como mínimo 1 Mbyte de RAM. Este es un factor que debe comprobarse cuidadosamente antes de comprar un sistema o una tarjeta nueva, así como la disponibilidad de poder aumentar la RAM de la tarjeta en caso de necesitar incrementar la capacidad de nuestro sistema de visualización.
Por último, hay que resaltar que la mayoría de los monitores RGB no funcionan con los adaptadores de vídeo analógicos, y viceversa, aunque es posible encontrar en el mercado monitores de mayor precio con conectores para los dos tipos de adaptadores.

## VÍDEO COMPUESTO

Una gran mayoría de PC, entre los que destaca la familia de los COMMODORE, presenta una salida extra de vídeo complementaria a la salida RGB. Este tipo de señal de vídeo combina la señal de los 3 colores con otras de sincronización para obtener una sola que puede enviarse a través de cable coaxial conectado a una clavija de audio. Esta señal es igual a la que obtenemos de una antena de televisión convencional.
La razón de incluir una salida de vídeo de estas características es muy simple, es para que se pueda utilizar un televisor como monitor, cosa por otro lado muy útil en algunos casos. Este tipo de salidas vienen heredadas de aquellos primeros ordenadores caseros para juegos, como el COMMODORE 64. Hoy día es bastante difícil encontrarlas en los equipos actuales.
Si por alguna razón necesita utilizar un televisor como monitor, existen en el mercado VGA especiales para tales casos; pero tenga siempre en cuenta que la nueva generación de monitores para ordenadores presenta características muy superiores a las que pueda encontrar en un televisor de tipo medio por lo que no espere obtener la misma calidad.

## CONECTORES DE LAPIZ ÓPTICO

Un lápiz óptico está normalmente considerado dentro del mundo del PC como un elemento de señalización, si bien el ratón le ha superado en esta labor. Pero esto no ha sido siempre así, y existen muchas tarjetas EGA que contienen un conector especial para lápiz óptico y una rutina BIOS que indica la posición del mismo.
El conector asignado para estos casos está situado en la tarjeta y es siempre de 6 patillas del tipo SIL, muchas veces señalizado como P2. A continuación se indica la asignación de las señales en cada una de sus patillas:

| Patilla | Función |
|---|---|
| 1 | entrada del lápiz óptico |
| 2 | sin usar |
| 3 | interruptor del lápiz óptico |
| 4 | masa |
| 5 | +5 V |
| 6 | +12 V |

**Hay que señalar que la posibilidad para el lápiz óptico no existe ni en la VGA ni en los sistemas PS/2.**

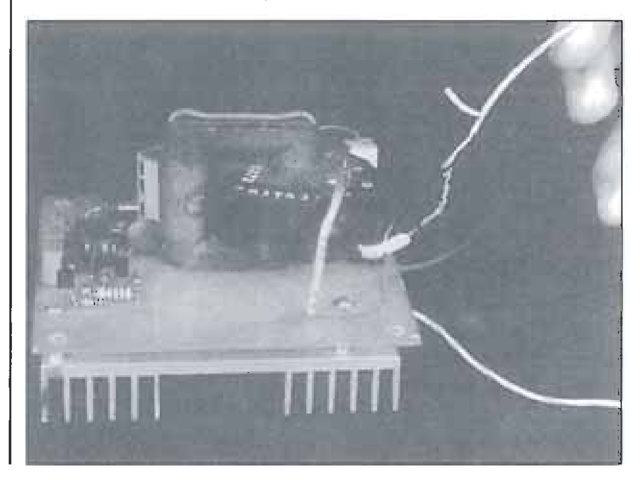
# BOBINA DE TESLA

## FÁCILMENTE MONTAMOS UNA VERSIÓN EN ESTADO SÓLIDO DE LA FAMOSA BOBINA DE TESLA. ES MUY SENCILLA DE REALIZAR Y SU MANEJO OFRECE MÁS SEGURIDAD.

La bobina que desarrolló Nikola Tesla no es algo que se haya quedado en el olvido sino que, aún en nuestros días, desempeña un papel importante en el campo de la enseñanza, estando presente en los laboratorios de las universidades o como herramienta de los aficionados a la electrónica. Este montaje permite conseguir niveles de tensión elevados a altas frecuencias. Está formado por un transformador clásico con el núcleo de aire, un condensador y un "spark gap". El "spark gap" es un dispositivo compuesto por dos electrodos separados por un dieléctrico, y entre los cuales salta una chispa cuando la diferencia de potencial alcanza cierto valor. Sin embargo, hoy en día se usan otros montajes más modernos, basados en elementos en estado sólido y transformadores más avanzados; de modo que en la actualidad es más fácil y seguro construir una bobina de Tesla.

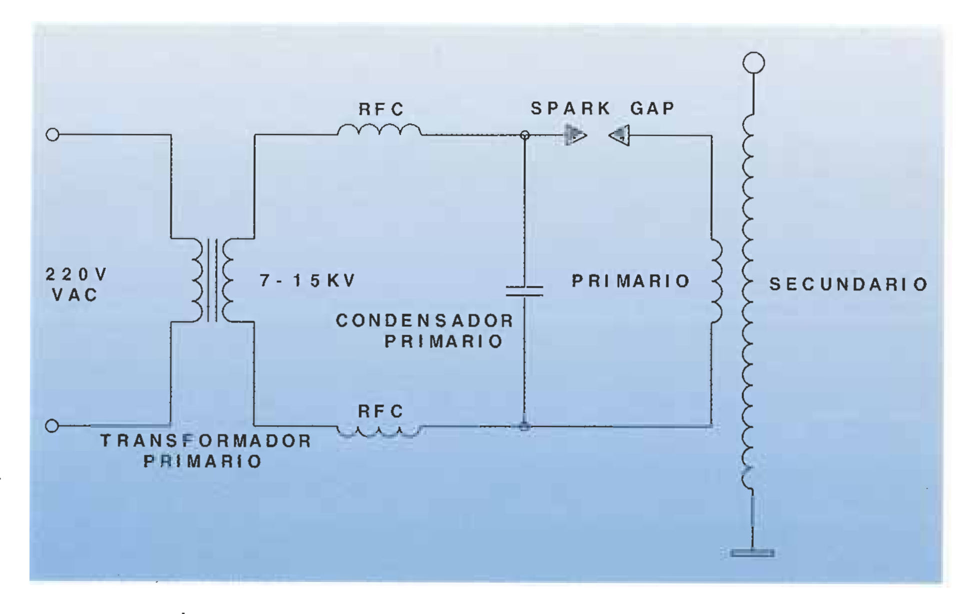
Cuando Tesla inventó la bobina que lleva su nombre, el oscilador basado en el "spark gap" era el único método al que se podía recurrir para generar una corriente de radiofrecuencia que fluyese a través del devanado primario del transformador, induciendo una tensión elevada en el devanado secundario. Sin embargo, había que manejar con precaución la bobina de Tesla clásica ya que se podían sufrir fuertes descargas eléctricas mientras se manipulaba el transformador.

Afortunadamente, hoy en día se dispone de transistores de potencia que se han desarrollado para abastecer la demanda de los fabricantes de los interruptores de alimentación. Algunos transistores de potencia MOSFET son capaces de conmutar, sin ningún



*Prototipo de bobina de Tesla generando un arco eléctrico entre los terminales.*

peligro, hasta 1500 V. Más aún, con el desarrollo de los nuevos materiales es posible fabricar transformadores más pequeños, ligeros y que, además, permitan confinar los campos magnéticos. De este modo se ha simplificado, en gran medida, la tarea de montar el transformador adecuado para cada necesidad concreta.




1.- En una bobina de Tesla la tensión se produce por las oscilaciones que se inducen en el devanado secundario.

## CÓMO FUNCIONA LA BOBINA DE TESLA

La tensión de salida de la bobina de Tesla se toma del devanado secundario, un circuito resonante-serie, y está generada por las oscilaciones que se inducen en el secundario, del modo reflejado en la figura 1. La tensión de la bobina está determinada por el factor Q, o figura de mérito del circuito resonante, y la frecuencia de las oscilaciones que se aplican sobre él.

En la bobina de Tesla clásica, el primario del transformador está alimentado por un oscilador "spark gap". Si la frecuencia de la tensión que se induce en el devanado secundario coincide con su frecuencia de resonancia, se producirá una señal de salida de alta tensión. La frecuencia de trabajo está determinada por la inductancia del devanado primario y por el condensador "primario". En dicho devanado se crea un campo magnético a través del cual pasa la energía del primario al secundario.

Este diseño funciona correctamente, pero el problema está en su bajo rendimiento: una pequeña fracción del campo magnético que se ha creado en el primario, causa la tensión inducida en el secundario. Esto se debe, en parte, a que el campo magnético del primario se expande. Se ha comprobado que si se pudiera confinar dicho campo en un volumen más pequeño, aumentaría el rendimiento del sistema.

Los transformadores cuyos núcleos son de Ferrita hacen posible el confinamiento de los campos magnéticos. Para fabricar los núcleos sólidos se comprimen y se sintetizan varios compuestos de Óxido Férrico junto con otros metales, tales como el Níquel y el Cobalto. Sus elevadas resistencias permiten que las pérdidas por corrientes parásitas sean muy pequeñas a altas frecuencias, aumentando el rendimiento del acoplamiento magnético.

El funcionamiento del devanado primario de la bobina en estado sólido, que se describe en este artículo, es diferente del montaje clásico. Cuando se le aplica una cierta energía, la bobina responde con una sucesión de oscilaciones, cuyas amplitudes disminuyen con el tiempo, semejantes al sonido de una campana después de ser golpeada por el badajo.

Y, al igual que ocurre cuando no hay nada que amortigüe el sonido de la campana, la frecuencia de las oscilaciones coincidirá con la frecuencia de resonancia de la bobina. En ese caso, la tensión inducida en el secundario será mayor que la aplicada en el primario. A este fenómeno se le denomina factor de multiplicación Q.

Dentro del circuito que aquí se describe se ha incluido, como componente externo, un transformador de pulsos de alta frecuencia. Es, en esencia, igual a cualquier transformador que se encuentre en un televisor normal.

## DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

La figura 2 representa un esquema del circuito que consiste en un generador de pulsos, un circuito "driver" y un transformador de alta tensión. El integrado IC1 (un '555' configurado en modo aestable) se utiliza para generar un tren de pulsos. Las resistencias R1 y R2 determinan el tiempo durante el cual la señal de salida (pin 3) toma un nivel bajo; mientras que R3 y R4, junto con R1 y R2, fijan el tiempo en que está a nivel alto. La bobina L1 y el regulador de tensión IC2 proporcionan una tensión de alimentación limpia y estable. El transistor Q1 actúa como "buffer", aislando a IC1 de la elevada capacidad de la puerta del transistor Q3. La resistencia R9 determina el tiempo de subida, a partir de la constante de tiempo que se obtiene con la combinación de R9 y la capacidad de entrada de la puerta de Q3. La re-

*2.- El circuito está formado por un generador de pulsos, una etapa "driver" y un transformador de alta tensión. El temporizador 555 (IC1) está configurado para trabajar en modo aestable, generando un tren de pulsos continuo.*

sistencia R8 limita la corriente para evitar que se dañe el devanado primario del transformador T1. El condensador C4 absorbe parte de la fuerza contraelectromotriz que se genera en el primario de T1, y proporciona una sobretensión para forzar que el transistor Q3 conduzca.

*3.- El generador de pulsos se puede colocar sobre una pequeña placa de montaje perforada.*

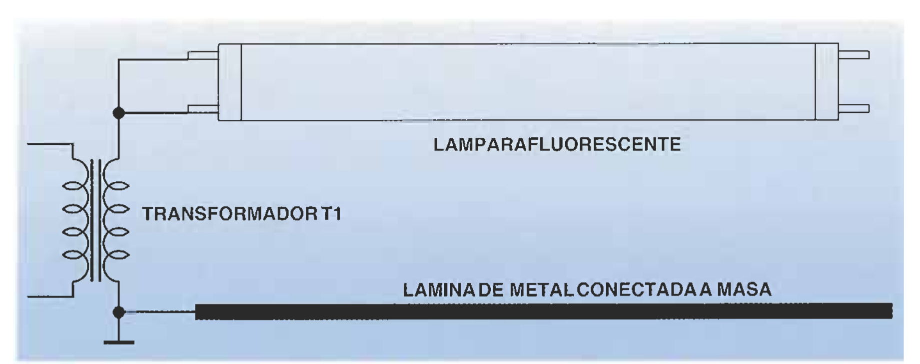
El tren de pulsos que genera IC1 se aplica al transistor Q1, el cual proporciona la corriente necesaria para compensar la elevada capacidad de Q3. Cuando Q3 comienza a conducir, la corriente fluye a través del devanado primario de T1, creando un campo magnético en el núcleo. Después de un pequeño intervalo de tiempo, el núcleo se satura; de esta forma se evita que se continúe generando flujo magnético. Pero antes de que esto ocurra, el transistor Q3 ha dejado de conducir, provocando el colapso del campo magnético y produciendo un pico de tensión en ambos devanados.

El condensador C4 absorbe parte de la fuerza contraelectromotriz del primario, reduciendo el estrés de Q3. La sobretensión que se produce en el secundario da lugar a una tensión oscilante. Cuando la amplitud de las oscilaciones comienza a disminuir se fuerza de nuevo a Q3 a conducir. Esto descarga el condensador C4 y crea un campo magnético en T1. Si se ajustan adecuadamente los intervalos de tiempo durante los cuales la señal que genera IC1 está a nivel alto y a nivel bajo, se consigue, en el secundario de T1, una señal de alta tensión y de frecuencia elevada.



## EL MONTAJE Y LOS AJUSTES

Comenzamos montando el generador de pulsos sobre una pequeña placa perforada. Después se instalan todos los componentes asociados a este circuito, se revisan las conexiones y se aplica al circuito una tensión de 12 V. A continuación, comprobamos que en el pin 3 de IC1 está presente el tren de pulsos; mientras tanto, podemos verificar el correcto funcionamiento de los potenciómetros R2 y R4 variando los inter-

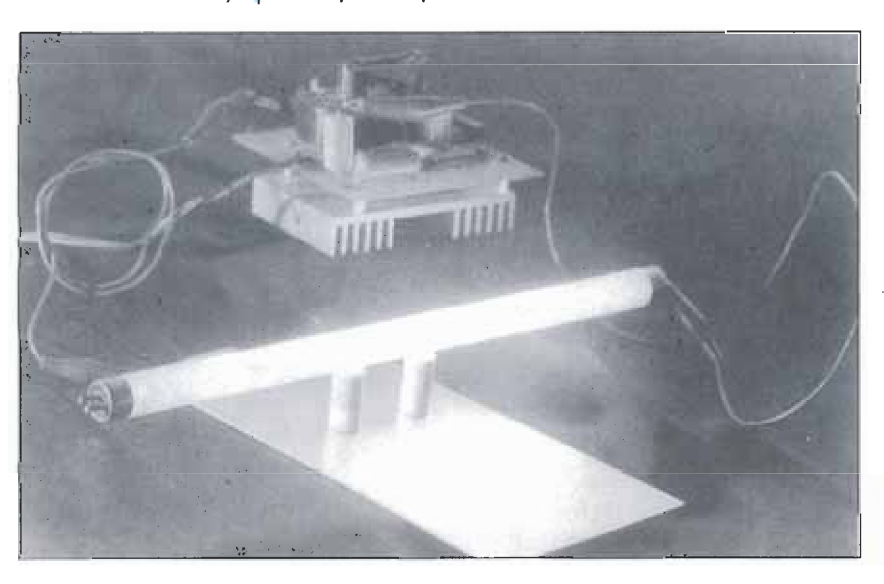



*4.- Se emite una señal de radiofrecuencia que tiene la suficiente energía como para iluminar un pequeño tubo fluorescente que esté alejado varios centímetros, sin utilizar cables.*

valos de tiempo en los que la señal está a nivel alto y a nivel bajo.
Si el circuito funciona correctamente apagamos la alimentación, insertamos el resto de los componentes y efectuamos el cableado de todo el circuito. Luego, se dejan abiertas las conexiones del devanado primario de T1, se conecta la alimentación y se comprueba con un osciloscopio la señal del colector de Q1, que debe coincidir con la señal del pin 3 de IC1, pero invertida. Los bordes han de estar un poco redondeados, debido al efecto capacitivo de Q3. Acto seguido, se conecta provisionalmente una resistencia de 10 Ω (10 vatios) en el lugar del primario de T1. Se confirma que Q3 pasa del estado de conducción al de corte síncronamente con la señal de salida de IC1 (pin 3).
Si parece que no se produce ningún error en el funcionamiento del circuito se pasa a ajustar R4 para que la señal que genera IC1 permanezca a nivel bajo durante un intervalo de tiempo aproximadamente igual a 10 µs; y se ajusta R2 para que el tiempo a nivel alto sea de 60 a 70 µs. Luego se apaga la alimentación y quitamos la resistencia provisional de 10 Ω. Finalmente, conectamos el transformador T1 y encendemos la alimentación, observando la corriente que absorbe el circuito. Si todo funciona correctamente se debería ver una corona alrededor del terminal de alta tensión de T1, acompañada de un ligero sonido siseante. También podría ocurrir que se escuchase un tímido silbido proveniente del transformador T1.
La tensión del terminal de alta tensión del transformador T1 debería ser lo suficientemente elevada como para producir un arco de, al menos, 1 cm de longitud entre él y otro terminal conectado a masa. Ajustando R4 se consigue una tensión máxima. La tensión de salida también se puede controlar, de modo parecido, a través de la resistencia R2. En la figura 3 se muestra una fotografía del prototipo que ha desarrollado el autor.

## APLICACIONES

Este circuito ofrece la realización de muchas experiencias interesantes; por ejemplo, si se conecta una pequeña perilla de cobre al terminal de alta tensión, se emite una señal de radiofrecuencia con suficiente energía como para iluminar, sin la necesidad de que medie ningún cable, un tubo fluorescente de baja potencia que esté alejado varios centímetros (véanse figuras 4 y 5).
La bobina de Tesla que hemos montado tiene la suficiente potencia como para alimentar las decorativas lámparas de plasma. Ajustando R2 y R4 se obtienen distintos tipos de descargas. Aplicando una tensión en el pin 5 de IC1 se consigue que la tensión de salida esté modulada, generando diferentes efectos visuales.
Por último, resta comentar que la intensidad de la corriente en el terminal de alta tensión es muy pequeña, por lo que no representa ningún peligro para un adulto. Sin embargo, dicho terminal se ha de manejar con mucha precaución, una descarga eléctrica podría ser peligrosa para las personas que padecen problemas de corazón. Además, el arco puede provocar un incendio fácilmente.

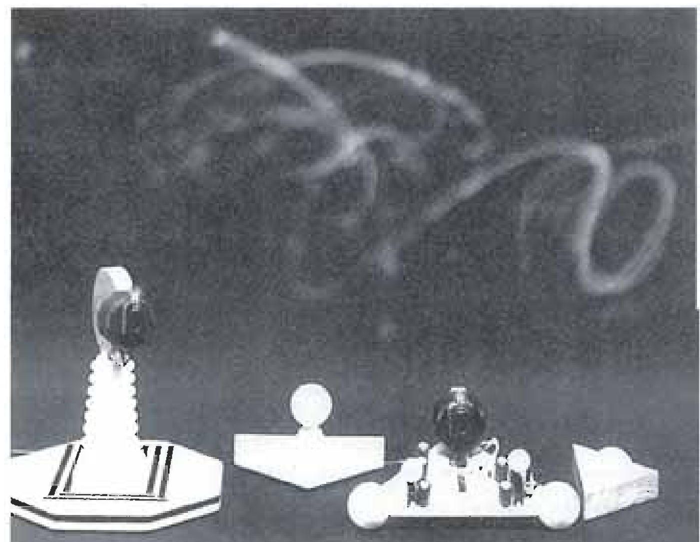


*5.- El tubo fluorescente se ilumina cuando está sobre una plancha de metal conectada a masa.*

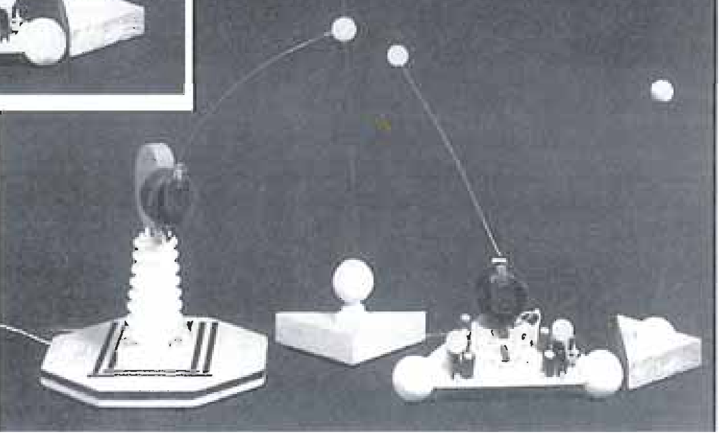
**LISTA DE COMPONENTES:**
*Todas las resistencias son de 1/4 de vatio, 5 %, salvo si se indica lo contrario.*
*R1: 7,5 KΩ.*
*R2: 10 KΩ, potenciómetro.*
*R3, R6, R9: 10 Ω.*
*R4: 5 KΩ, potenciómetro.*
*R5, R7: 180 Ω.*
*R8: 150 Ω, 1/2 vatio.*
*R10: 1 Ω, 5 vatios.*
**Condensadores:**
*C1: 220 µF, 25 V, electrolítico.*
*C2: 0,0047 µF, 50 V, poliéster.*
*C3: 0,05 µF, 50 V, poliéster.*
*C4: 0,01 µF, 1200 V, poliéster.*
**Integrados:**
*IC1: NE555, temporizador.*
*IC2: LM7809, regulador de 9 V.*
*Q1, Q2: 2N2222, transistor NPN.*
*Q3: SSM5N55 transistor FET (Samsung o equivalente).*
**Otros componentes:**
*L1: 100 µF, bobina.*
*T1: transformador de barrido horizontal.*
**Varios:**
*disipador térmico para Q3, zócalo de 8 pines para IC1, cable, cable para alta tensión, placa de montaje perforada.*

# ANIMACION ELECTRONICA

## CONSTRUYA ESTE FASCINANTE ELEMENTO CUYA BOLA MÓVIL LE HIPNOTIZARÁ Y CAUTIVARÁ CON SUS IMPREVISIBLES MOVIMIENTOS ALEATORIOS.

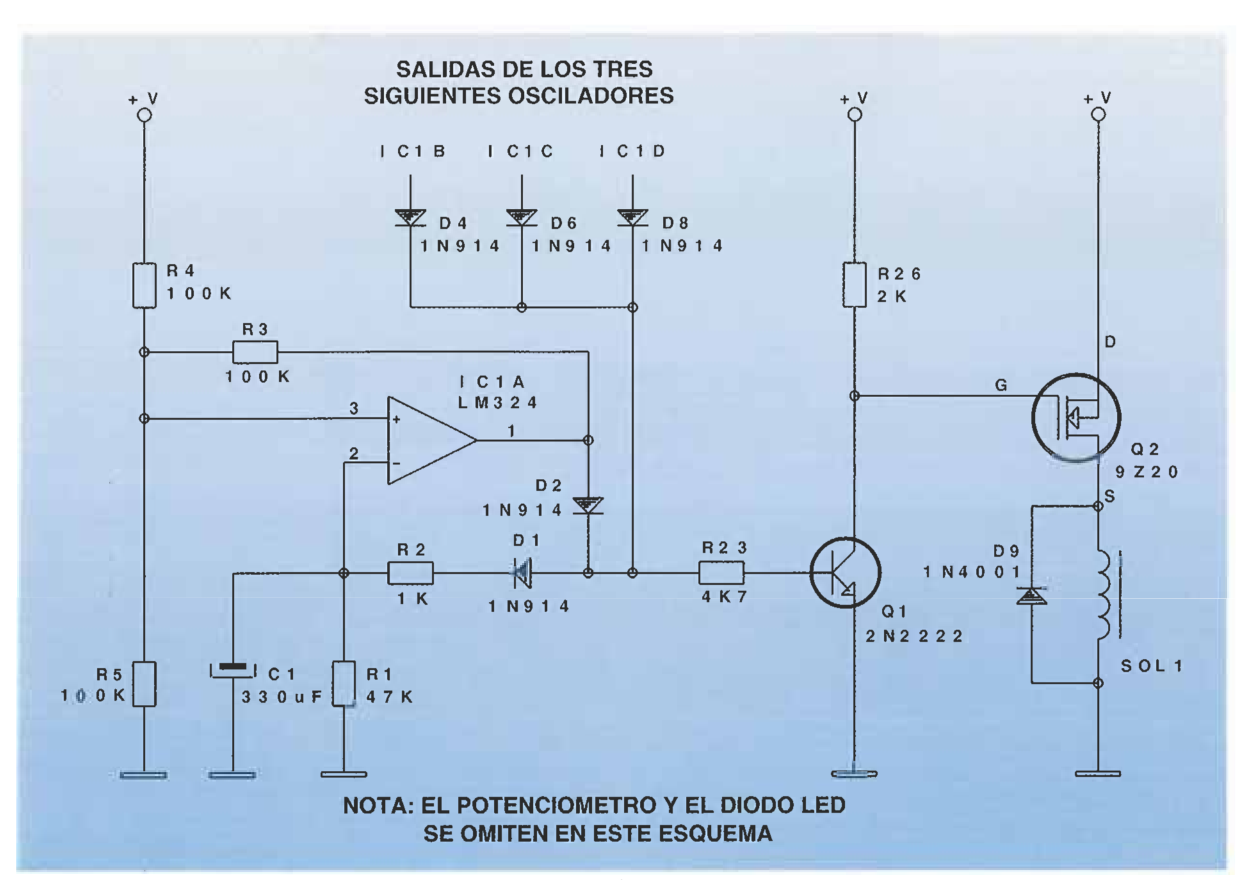


*1.- Preste atención al movimiento de la bola situada al final del filamento metálico. La oscilación errática de un solenoide, situado en el generador de movimientos aleatorios, traslada la bola a posiciones impredecibles. Foto obtenida mediante una exposición lenta.*



En la figura 1 se muestra una de las posibles configuraciones de este elemento decorativo original, en donde unos solenoides cuyos movimientos se controlan por un generador de pulsos de 4 etapas, una de las cuales se muestra en la figura 2, accionan en giros violentos unas pequeñas bolas de madera fijadas en los extremos de unos filamentos elásticos de metal.

Cada una de estas etapas del generador está formada por un oscilador construido alrededor de un amplificador operacional. La suma de las salidas de los 4 osciladores alimenta un punto común que proporciona un pulso variable de gobierno a la puerta del MOSFET Q2. Este transistor está en serie con el bobinado del solenoide, y al conducir permite una




*2.- Diagrama simplificado de una de las etapas osciladoras del generador de movimientos aleatorios.*

corriente a través del mismo que origina una oscilación de su eje dentro de un ángulo limitado. La magnitud de este movimiento depende de la magnitud de la suma de las salidas de las 4 etapas osciladoras.

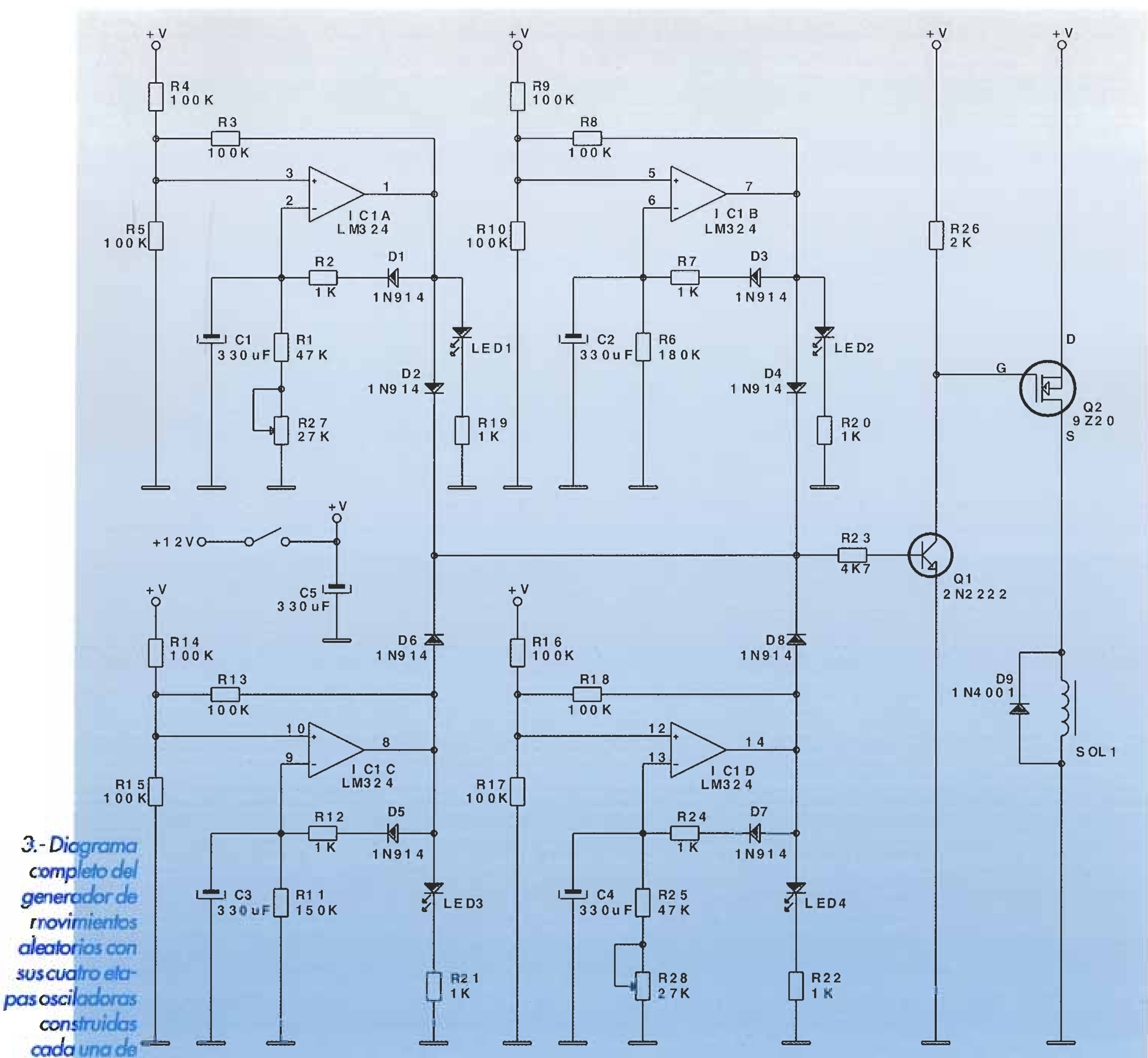
El elemento fundamental de este proyecto es el integrado LM324N: sus 4 amplificadores operacionales conforman otras tantas etapas osciladoras del circuito, tal como se observa en la figura 3. Si bien los 4 osciladores presentan una configuración idéntica, los valores de las resistencias de carga y descarga son distintos.

Utilicemos inicialmente el diagrama simplificado de la figura 2 para resaltar la función de determinados componentes en el circuito; función, por otro lado, extensible al resto de los osciladores en aquellos elementos del mismo valor. La resistencia R2 situada en el bucle de realimentación negativa del operacional IC1-a es la resistencia de carga, y la conectada en uno de sus extremos, R1, la de descarga. El diodo D2 conecta la salida del oscilador a la base del transistor Q1 por medio de la resistencia R23; labor desempeñada por los diodos D4, D6 y D8 en los restantes osciladores compuestos por los operacionales IC1-b, IC1-c y IC1-d, respectivamente. La resistencia R3 de realimentación positiva, así como sus equivalentes, R8, R13 y R18, proporcionan una conmutación limpia de la salida de sus propios circuitos. Las resistencias R4 y R5 componen un divisor de tensión que transforma los 12 V en continua, provenientes del adaptador, a 6 V.

La figura 3 muestra el diagrama completo del circuito en el cual un diodo luminiscente LED acompaña cada una de las etapas. La primera y la cuarta etapa poseen además un potenciómetro de ajuste adicional con el objeto de introducir una mayor variación en el tren de pulsos.

Los diferentes valores asignados a las resistencias R1, R6, R11 y R25 en paralelo con los condensadores electrolíticos C1, C2, C3 y C4, respectivamente, proporcionan a cada uno de los osciladores una constante de tiempo diferente, a la que hay que añadir un 20 % de variación introducida por la tolerancia en el valor de los condensadores. Esta constante de tiempo condicionada por las resistencias de descarga, determina la duración del pulso, mientras que las resistencias de carga de 1KΩ, R2, R7, R12 y R28 determinan la anchura del mismo.

La activación del circuito se genera mediante la conmutación del interruptor S1. Los diodos luminiscentes LED1, LED2, LED3 y LED4 proporcionan una indicación visual de la salida de cada uno de las etapas del oscilador. Los potenciómetros lineales R27 y R28 controlan el vaivén de la bola pudiendo ajustar la intensidad de su movimiento desde un suave balanceo a un abrupto movimiento excéntrico. El condensador C5 deriva a tierra los picos de tensión que pudieran producirse en la fuente de alimentación o durante la activación y desactivación de S1.

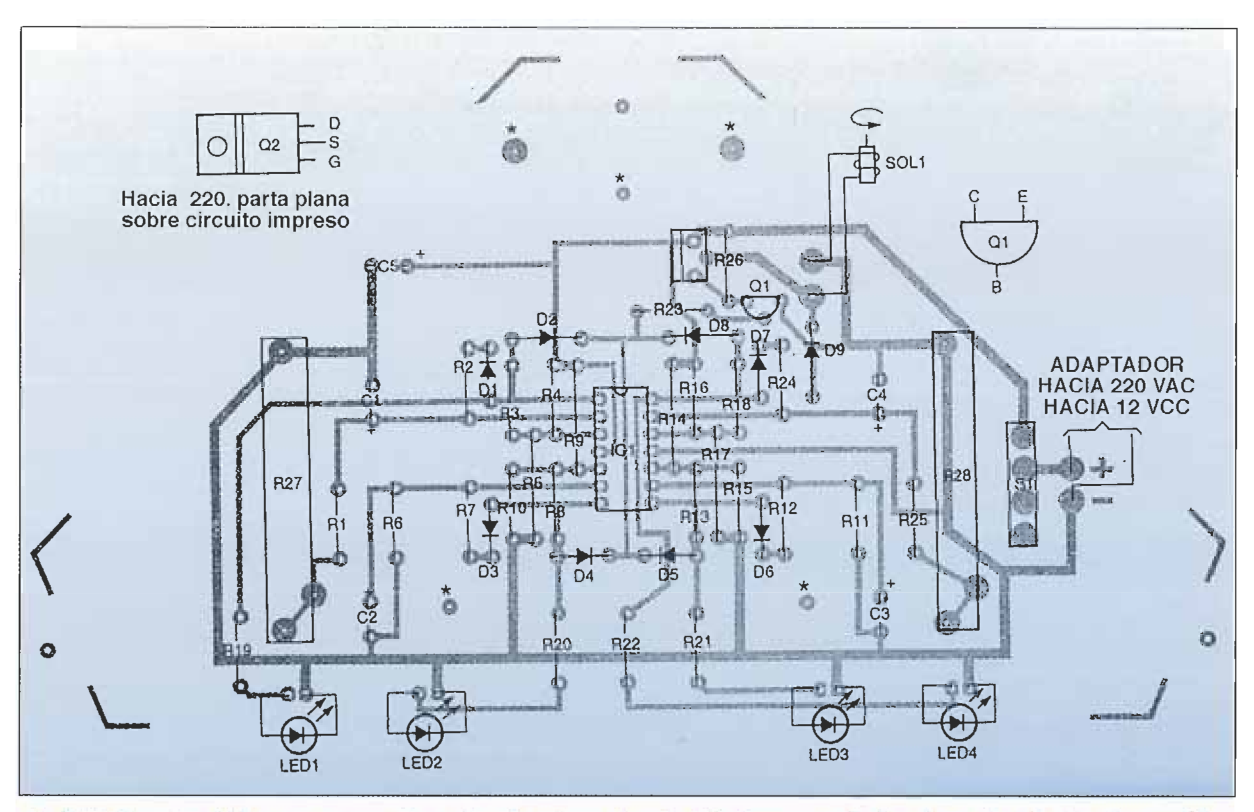



*3.- Diagrama completo del generador de movimientos aleatorios con sus cuatro etapas osciladoras construidas cada una de ellas alrededor de un amplificador operacional del integrado LM324N. Los diodos LED presentes en el circuito proporcionan una indicación visual de cada una de las salidas de los osciladores.*

En la tabla 1 se exponen los márgenes de variación de frecuencia posibles proporcionados por el ajuste de cada una de las etapas osciladoras, así como las variaciones introducidas por la propia tolerancia de los condensadores.

## CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 4 se muestra la ubicación de los distintos elementos que componen el generador de movimientos aleatorios sobre la placa de circuito impreso. En este proyecto no existe ninguna limitación crítica que impida la realización del mismo de manera alternativa; como por ejemplo, sobre una placa de prueba efectuando las conexiones mediante pequeños cables, siguiendo el esquema de la figura 3. La construcción del prototipo se llevó a cabo sobre una placa de circuito impreso de una sola cara cuyo perfil aparece en la figura 5. Inicie el montaje del circuito por las resistencias y los condensadores, respetando la correcta orientación de estos. A continuación, instale los diodos D1, D2, D3, D4 y D5 y el transistor Q1 en la posición adecuada. Doble las patillas del transistor




*4.- Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso. Es fundamental doblar las patillas del MOSFET Q2 90_ con el objeto de que el disipador térmico descanse sobre la superficie de la placa.*

MOSFET Q2 en ángulo recto con el objeto de que su disipador térmico descanse sobre la superficie de la placa, una vez soldado. Inserte los potenciómetros de ajuste R27 y R28 y los diodos luminiscentes LED, tal como se indica en la figura 4.
Reduzca el tamaño de las patillas del interruptor deslizante S1, (cortándolas o limándolas) antes de instalarlo, con el objeto de que puedan pasar a través de los taladros del circuito impreso.
Identifique los polos positivo y negativo del adaptador de alimentación 220 Vca/12 Vcc, pélelos, estañe sus puntas y conéctelos a los lugares del circuito impreso marcados con los signos "+" y "-", dispuestos para tal fin.
En caso de carecer de un adaptador, recuerde que el circuito ofrece la posibilidad de alimentarse también mediante 8 baterías alcalinas de 1,5 V de los tipos C o D.
Aplique tensión al circuito accionando el interruptor S1, y compruebe que inicialmente todos los diodos LED se apagan para posteriormente ir encendiéndose a diferentes intervalos unos de otros. Los LED 1 y 4 se encenderán en períodos que oscilan entre 4 y 10 seg. y los LED 2 y 3 en períodos entre 15 y 25 seg., y así sucesivamente. Acto seguido desconecte el equipo.
Después, sostenga el solenoide con su eje apuntando hacia abajo, y busque en la parte posterior del mismo un muelle situado dentro de una pequeña hendidura, unido a la parte trasera del eje. Valiéndose de unos alicates de punta fina y un pequeño destornillador, retire el muelle de su posición y vuélvalo a insertar dos posiciones más allá de la original, en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Con esta operación se consigue disminuir la

**TABLA 1.- FRECUENCIA DE LOS PULSOS DE LAS ETAPAS OSCILADORAS**

**FRECUENCIA DE PULSO**

| Etapa osciladora | Límite de los pulsos (segundos) |
|---|---|
| 1 | 4 - 10 |
| 2 | 20 + 20% |
| 3 | 26 + 20% |
| 4 | 4 - 10 |

**LISTA DE COMPONENTES:**

**Resistencias:**
*(Todas las resistencias reseñadas son de 1/4 W 10 %).*
*R1, R25: 47KΩ*
*R2, R7, R12, R19, R20, R21, R22, R24: 1KΩ*
*R3, R4, R5, R8, R9, R10, R13, R14, R15, R16, R17, R18: 100KΩ*
*R6: 180KΩ*
*R11: 150KΩ*
*R23: 4K7*
*R26: 2KΩ*
*R27, R28: 25KΩ potenciómetro de ajuste*

**Condensadores:**
*C1, C2, C3 ,C4, C5: 330 µF 25V electrolítico radial*

**Semiconductores:**
*D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8: 1N914/4148 75 PIV diodo de Silicio*
*LED1, LED2, LED3, LED4: diodo LED de color rojo*
*Q1: 2N2222 transistor bipolar NPN*
*Q2: YRF9Z20 transistor MOSFET de potencia de canal N con encapsulado TO-220*
*IC1 LM324N cuádruple amplificador operacional*

*5.- Detalles de la mecanización del soporte del generador de movimientos aleatorios.*

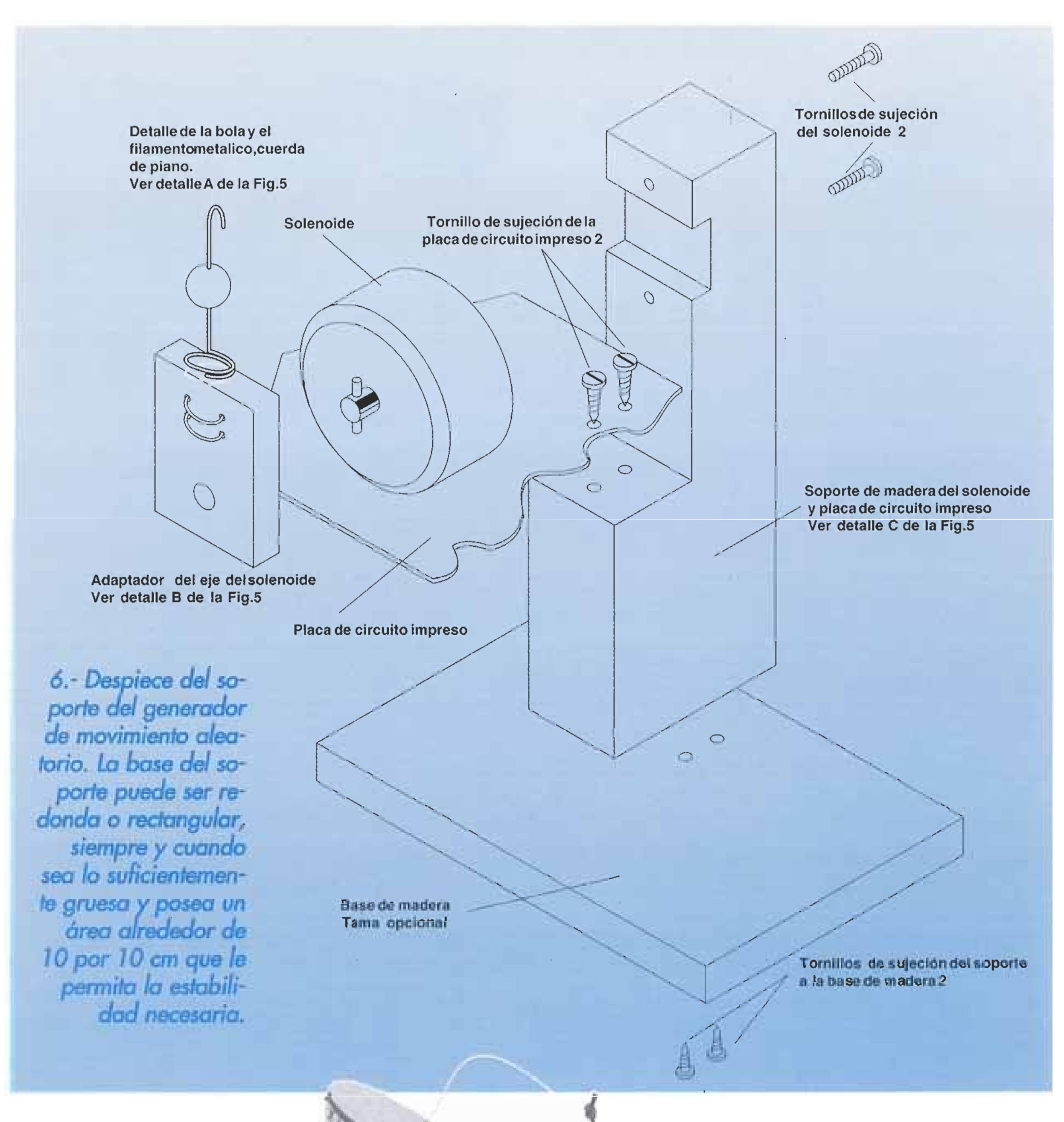
**LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):**

***Otros componentes:***
*SOL1: solenoide rotatorio 188687-001 LEDEX o similar*
*S1: interruptor deslizante de 5A*
***Varios:***
*Placa de circuito impreso, zócalo de 14 patillas, disipador térmico para encapsulado TO-220, silicona termoconductora, cable, estaño, tornillos, madera, pieza de plástico, cuerda de piano, bola de madera, plástico u otro material, adaptador de tensión 220 Vca/ 12 Vcc, pegamento de cianocrilato, etc.*

resistencia que presenta el eje con el objeto de que la unidad trabaje a una tensión de 12 V.
Luego, pele sus cables de conexión, estañe sus puntas y suéldelo a la placa de la forma expuesta en la figura 4.
A partir de este momento, conecte el equipo, compruebe los movimientos del solenoide dentro de un sector angular limitado, y verifique que cada movimiento va acompañado por el encendido de un LED determinado. Este tipo de respuesta le indicará que el circuito funciona correctamente.

## COMPONENTES MECÁNICOS DEL GENERADOR

Los diferentes elementos mecánicos que acompañan al circuito se muestran en la figura 6.
Consiga una pequeña bola de madera, plástico u otro material similar de aproximadamente 2 cm de diámetro. Sujete la bola en un tornillo de banco y efectúe un taladro longitudinal de 1 mm de diámetro.
Posteriormente, sujete un trozo de cuerda de piano de unos 40 cm con una mordaza de presión, y bobine ocho vueltas de la misma sobre un mango de 0,3 cm de diámetro con el objeto de crear un muelle. Tenga en cuenta que, una vez retirada la presión, el muelle adoptará un diámetro mayor.
Entonces, inserte el otro extremo de la cuerda a través de la bola, doble la punta situando el extremo de nuevo en el agujero, figura 6, detalle A. Es importante que la bola quede fija; si es necesario aplique una gota de pegamento de cianocrilato. A continuación, si lo desea, puede colorear la bola con pintura en aerosol.
A partir de aquí, corte un trozo rectangular de 4 cm de largo por 2 cm de ancho de plástico duro de 0,5 cm de grosor, y mate sus cantos con una lima. Realice un taladro de 0,5 cm a 1,3 cm de uno de los bordes. Pase el eje del solenoide y marque los límites del pasador sobre el plástico, retire la pieza y taladre dos pequeños orificios en ambos extremos de la marca; hecho esto, únalos al taladro central con una sierra de marquetería, realice 4 taladros de 1 mm de diámetro para que se sujete el muelle de la cuerda de piano, haciendo pasar su bobinado a través de ellos, figura 6, detalle B.
Ahora, construya un soporte de madera tal como se muestra en la figura 6, detalle C, para sujetar el circuito impreso y el solenoide a una placa base, del modo que enseña la figura 7.
La placa base deberá ser de madera, cortada de forma cuadrada o rectangular, con el tamaño y peso suficiente para asegurar el equilibrio correcto




*6.- Despiece del soporte del generador de movimiento aleatorio. La base del soporte puede ser redonda o rectangular, siempre y cuando sea lo suficientemente gruesa y posea un área alrededor de 10 por 10 cm que le permita la estabilidad necesaria.*

de la unidad; se recomienda una superficie mínima de 10 por 10 cm con un grosor de 2 cm.

Taladre dos agujeros sobre la placa a la misma distancia de los existentes en la base del soporte, con el objeto de fijar éste a la misma mediante dos tornillos rosca-madera.

En líneas generales, la mayoría de las cosas podrán ser alteradas a su gusto, excepto aquéllas que vengan limitadas por el tamaño de algunos componentes y su sistema de sujeción, como es el caso de los tornillos del solenoide.

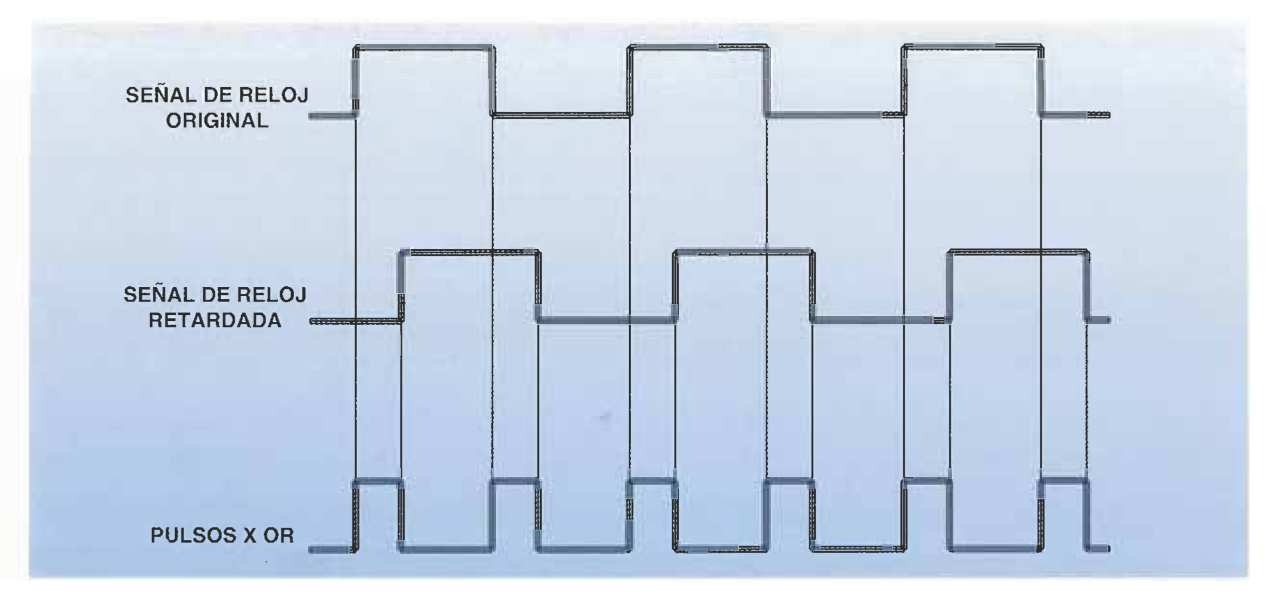
A continuación, puede barnizar o pintar el elemento de sujeción. Una vez seco, inicie el ensamblaje de todo el sistema, fijando el solenoide y el circuito impreso al soporte mediante tornillos y adaptando, si es preciso, la longitud del cable entre ambos. Por último, instale el soporte de la cuerda de piano con la bola en el eje del solenoide. Una vez llegado a este punto, el circuito está preparado para cautivar con sus movimientos a los posibles observadores.

*7.- La mecanización del soporte del generador de movimientos aleatorios puede llevarse a cabo de diferentes maneras, utilizando un amplio abanico de materiales y estilos; éste, por ejemplo, está diseñado para volver loco a los gatos.*

# DOBLADOR DE FRECUENCIA

## CON ESTE SENCILLO CIRCUITO DUPLIQUE LA FRECUENCIA DE CUALQUIER SEÑAL DE RELOJ.

Puede resultar muy útil disponer en el taller de casa o en el trabajo de un circuito que multiplique por dos la frecuencia de una señal digital. Por este motivo, en el presente artículo se describe el montaje de un sencillo circuito que genera, a partir de un reloj digital, una señal cuya frecuencia es el doble de la primera, independientemente de cuál sea su valor. Está basado en un circuito integrado que contiene puertas XOR (OR-exclusiva). Esta función lógica vale '1' (un nivel alto) cuando cualquiera de sus 2 entradas (pero sólo una de ellas) es igual a '1'; y toma el valor '0' (nivel bajo) cuando ambas entradas son iguales a '1' ó a '0'. Para implementar el circuito existe la posibilidad de emplear el integrado CD4070B CMOS o el 74386 (TTL), ya que ambos tienen el mismo patillaje. Se recomienda utilizar un zócalo de




*1.- Si se retrasa un tren de pulsos (señal superior) se produce el tren de pulsos central, y si ambas señales se pasan a través de una puerta XOR se generará la señal que se muestra en la parte inferior.*

14 pines para poder cambiar el integrado fácilmente.
Antes de pasar a discutir el montaje del circuito, sería interesante comprender cómo funciona y estudiar una aplicación real en la que se podría usar el duplicador de frecuencia.
Consideremos la siguiente situación: se trata de localizar una avería en un circuito digital con un analizador lógico, y observamos que el analizador siempre captura los datos con el mismo flanco de reloj, cada vez que se produce un pulso de dicha señal. Si se configura el analizador para que capture el dato en el flanco de subida de la señal de reloj, la muestra que tomemos de esa señal tendrá un nivel alto. Sin embargo, si se configura para capturar la muestra del reloj en los flancos de bajada, dicha muestra aparecerá a nivel bajo continuamente. Desafortunadamente, después de seleccionar el flanco de disparo, solamente se podrá comprobar la mitad del funcionamiento del circuito y será imposible verificar ninguna transición del reloj.
Como se puede observar, bajo ciertas condiciones, el analizador lógico no nos presta una gran ayuda. Esta situación podría ocurrir cuando se intente localizar alguna avería producida en un circuito microprocesador o microcontrolador cuyos datos se capturen en un flanco de la señal de reloj, se procesen y, después, se transmitan en el flanco opuesto. Si únicamente fuese factible comprobar los datos de entrada o de salida, sería imposible determinar si se produjo algún error debido a los tiempos de propagación de la señal, del dispositivo, al tiempo de establecimiento o a un procesamiento incorrecto. Por supuesto, es necesario determinar la causa para corregirla. El duplicador de frecuencia proporciona los pulsos requeridos para los flancos de subida o bajada.

**Tabla 1.- Tiempos de propagación TTL y los límites de frecuencia del duplicador.**

| Familia TTL Ref. Fabricante | Retardo típico (ns) | Frecuencia maxima de entrada (Hz) | Pulso de salida máximo (ns) |
|---|---|---|---|
| Advamced Schottky | 1,5 | 166,667 | 4,65 |
| Fast Schottky | 2 | 125,000 | 6 |
| Schottky | 3 | 83,333 | 9 |
| Advanced Low-power TTL | 6 | 41,667 | 18 |
| Low-Power Schottky | 9 | 27,778 | 27 |
| Standard TTL | 10 | 25,000 | 30 |
| Low-Power TTL | 33 | 7,576 | 99 |

## EL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

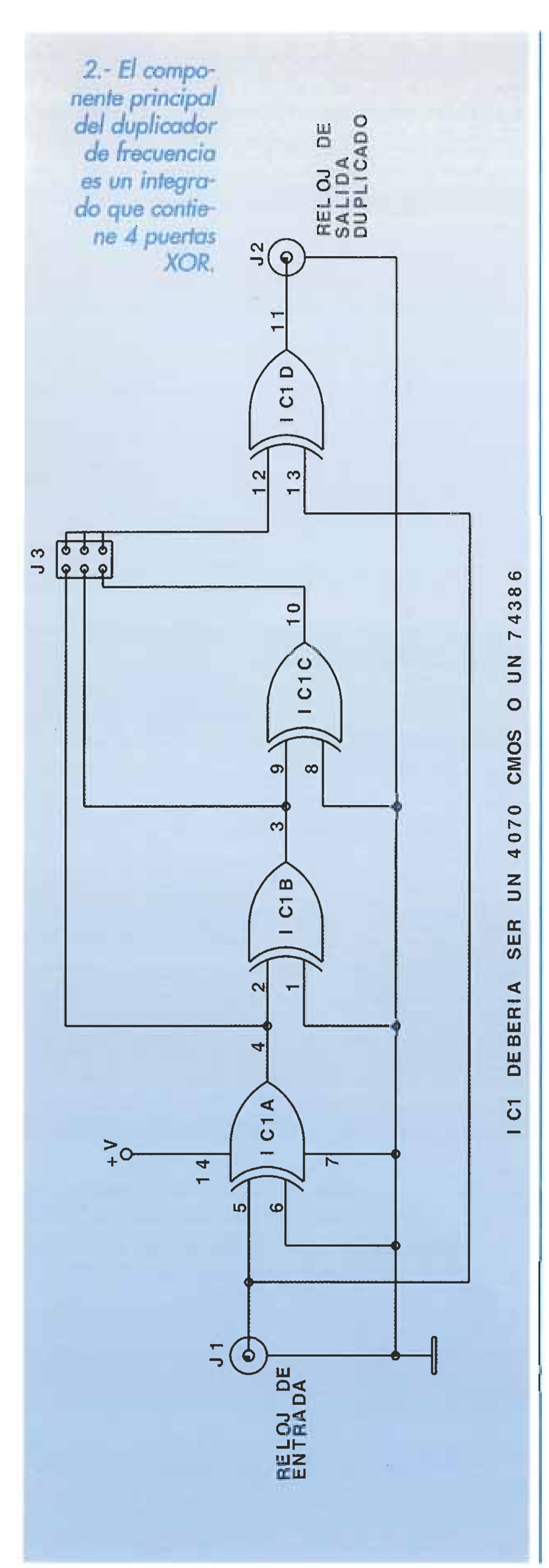
El tiempo de retardo es una característica muy importante de cualquier puerta lógica, y se precisa tenerlo en cuenta en cualquier aplicación. Es el tiempo que tarda la señal en propagarse desde la entrada hasta la salida de la puerta. Afirmamos que cuanto mayor sea el tiempo de retardo que introducen los transistores por los que pasa la señal, mayor será el tiempo que se necesite para que aparezca un resultado válido a la salida. Así se comprende que los responsables de diseñar los circuitos integrados intenten siempre reducir al mínimo los retardos de propagación de la señal.
Irónicamente, puede que resulte útil para el circuito duplicador de frecuencia retrasar una señal. Hemos de recordar que la salida de una puerta XOR toma un nivel bajo cuando sus entradas son iguales, y un nivel alto cuando éstas son diferentes. Supongamos que se aplicase a una entrada de la puerta XOR una señal de reloj y, sobre la segunda entrada, la misma señal pero ligeramente retardada. ¿Qué ocurriría? Ambas señales se muestran en el cronograma de la figura 1.
La salida de la puerta XOR será parecida a la forma de onda que aparece en la parte inferior de la figura 1. Como se observa, la puerta XOR genera un pulso por cada transición de la señal de reloj; es decir, se produce una señal cuya frecuencia es el doble de la del reloj, aunque sus pulsos aún permanecen sincronizados con la señal original.
El cronograma de la señal inferior ilustra otra característica importante: el ancho de los pulsos de la salida de la puerta XOR es igual al retardo que experimenta la señal del reloj; dicho de otra forma, es igual a la diferencia entre los flancos de subida de los pulsos correspondientes a las señales que aparecen en la parte superior y central de la citada figura.
El ancho del pulso que genera la puerta XOR dependerá del retardo, independientemente de la fre-

**LISTA DE COMPONENTES:**

**Integrados:**
*IC1: 4 puertas XOR, tecnología TTL o CMOS (consúltese el texto).*

**Otros componentes:**
*J1, J2: jacks BNC*
*J3 (S1): bloque con cuatro terminales de conexión, montado sobre PCB (o un conmutador de 3 vías, consúltese el texto)*

**Varios:**
*caja para el prototipo (de metal, consúltese el texto), 2 enchufes BNC, 2 pequeñas pinzas, zócalo de 14 pines (consúltese el texto), placa de montaje perforada, tubo aislante que se ajusta, cable para conexiones aislado, soldador.*




*2.- El componente principal del duplicador de frecuencia es un integrado que contiene 4 puertas XOR.*

cuencia, siempre que el retardo que sufra la señal del reloj sea menor que el tiempo durante el cual dicha señal permanece a nivel alto o a nivel bajo. De modo que, para que el circuito funcione correctamente, el desfase de la señal del reloj ha de ser menor que 180º.

Como podemos comprobar, ya hemos establecido las bases de un circuito que duplique la frecuencia del reloj, pero no debemos olvidar que dicho circuito necesitaría una señal de reloj retardada. Como una puerta XOR se configura como "buffer" conectando una de sus entradas a masa y como además así se consigue un retardo, la puerta XOR funcionará como etapa de retardo.

## EL CIRCUITO

La figura 2 muestra el circuito del duplicador de frecuencia. Está alimentado por fuente de tensión para prototipos, de este modo se elimina la necesidad de añadir otros circuitos y el duplicador se queda "configurado" para que funcione en los niveles lógicos apropiados. Esto es imprescindible para testar la lógica CMOS, debido al amplio margen de niveles lógicos y de tensiones.

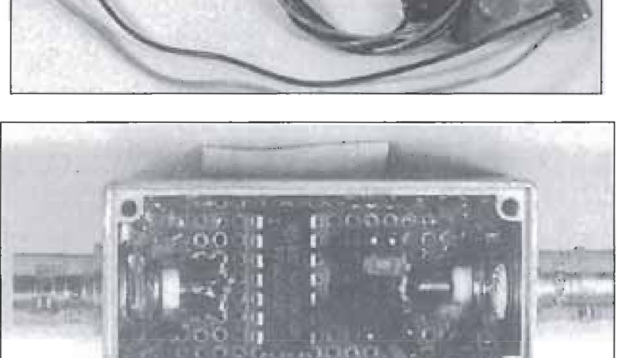
En la figura 2, IC1-d es la puerta que genera el pulso, y las puertas IC1-a, IC1-b e IC1-c forman una red que produce un retardo variable. Dicha red consiste en que cada una de las puertas añade un cierto retardo de fase a la señal que recibe. De forma que IC1-a retrasa la señal del reloj un período de retardo, IC1-b la retrasa el mismo tiempo e IC1-c aún le añade otro retardo.

Las puertas lógicas están preparadas de tal modo que se selecciona el retardo de fase y el ancho del pulso, cambiando el cable que lleva la señal retardada a IC1-d. Esta característica desempeña dos funciones distintas: 1) se extiende la duración de los pulsos de salida para utilizar equipos de medida más lentos, y 2) se disminuye el ancho del pulso para comprobar los circuitos más rápidos.

Como se expuso más arriba, es posible escoger distintos circuitos integrados: el CD4070B CMOS o su equivalente en cualquier familia CMOS más rápida (HC/HCT, HCS/HCST o ACL (FACT)); o el 74386 ó sus equivalentes en familias TTL más rápidas (AS, LS, ALS o FAST). Según el integrado que se escoja así será el tiempo de propagación de las puertas. El retardo tiene importancia, pues determina la máxima frecuencia de la señal de entrada que maneja el circuito y la anchura máxima del pulso que genera.

La máxima frecuencia de entrada limitará los cir-

cuitos con los que funciona el duplicador. El máximo ancho del pulso permitirá al equipo trabajar con los circuitos más lentos. Para aumentar la versatilidad del duplicador se elige un circuito integrado cuya máxima frecuencia de trabajo sea compatible con el equipo de pruebas.
La tabla 1 muestra la información precisa para seleccionar la familia TTL que mejor se adapte a nuestras necesidades. Los tiempos de propagación son los valores típicos obtenidos en los catálogos, pero no hay que perder de vista que los dispositivos de distintos fabricantes podrían tener diferentes valores típicos. La anchura máxima del pulso se obtuvo multiplicando el tiempo de propagación por 3 (el número de puertas de retardo de la red).
Es fácil decidirse por un integrado CMOS, pues incluso los circuitos CMOS más rápidos trabajan más lentos que los tiempos de respuesta de la mayoría de los equipos de prueba. Con un integrado de la familia HCT MOS se comprueba cualquier circuito CMOS que esté alimentado con 5 V, pero la serie 4000B será la adecuada para probar todos los otros circuitos CMOS.



3.- El duplicador de frecuencia ya terminado. Los terminales de alimentación se han colocado en unas pequeñas pinzas y se han conectado a los 2 pines extras del bloque de "jumpers".

4.- Se ha sustituido el bloque de "jumpers" por un conmutador de tres vías para ahorrar espacio.



## EL MONTAJE DEL DUPLICADOR

El circuito integrado que forma el núcleo del duplicador se monta sobre un zócalo DIP de 14 pines, y el conjunto se instala en una pequeña placa rectangular perforada. Independientemente del método de montaje que se sigue (conexiones por arrollamiento o cableado punto a punto), se mantenien todos los cables tan cortos como sea posible. Si se realiza el montaje sobre una placa de circuito impreso se reserva la parte posterior de la placa para el plano de masa.
Se escoge una caja de metal para conseguir un buen apantallamiento. El prototipo se introduce en una caja de aluminio cuyas dimensiones son 13,5x8x5,5 cm. Se taladran unos agujeros en ambos extremos de la caja de metal para los jacks BNC J1 y J2 y para los cables de alimentación y masa.

Para que el circuito quepa en una caja tan pequeña, se utiliza para S1 un bloque de 4x2 terminales para conexiones o un conmutador de tres vías. Las conexiones del interruptor S1 se efectúan mediante el movimiento de un "jumper". Los 2 pines del bloque de "jumpers" que sobran están unidos a unas conexiones para obtener de la fuente de tensión, que se usa para probar los prototipos, la alimentación y la masa. Si fuese necesario se colocaría un tubo aislante que se ajustese sobre los pines de los "jumpers" para evitar que se produjesen cortocircuitos entre alimentación y masa. Si se encuentra, se aconseja optar por un pequeño conmutador de tres vías; también se recurre en su lugar a el bloque de terminales de conexión (como hicimos nosotros), o a un interruptor un poco más grande junto con una caja mayor.
Una vez ubicada la placa del circuito en el fondo de la caja y fijada en esa posición con una cinta adhesiva con ambas caras adherentes o con silicona, se pasan las conexiones de alimentación a través del agujero de la caja y se conectan a sus extremos unas pequeñas pinzas. En la figura 3 se muestra el circuito completamente terminado y listo para empezar a trabajar.

## COMPROBANDO EL DUPLICADOR

Para confirmar el funcionamiento del circuito se alimenta la entrada con una señal cuya frecuencia sea conocida, proveniente de un oscilador de cristal o de un generador de funciones, y se mide la frecuencia de salida con el frecuencímetro o un osciloscopio. Si todo funciona correctamente, la frecuencia de la señal de salida será igual al doble de la señal de entrada.
Los detalles no se describirán en este artículo, pero la versatilidad del duplicador de frecuencia se aumenta estableciendo una sección de entrada analógica. Esta función se implementa con un amplificador operacional configurado como trigger "Schmitt".

# DIGITALIZADOR DE IMAGENES

AHORA QUE ESTÁN TAN DE MODA LOS EQUIPOS MULTIMEDIA EN LOS CUALES SE ENGLOBAN LAS TARJETAS DIGITALIZADORAS DE VÍDEO, VAMOS A PROPONER UN PROYECTO SENCILLO QUE SÓLO PRETENDE EXPLICAR CÓMO, CON UNA SERIE DE CIRCUITOS DIGITALES DE USO COMÚN, SE EFECTÚA ALGO QUE, A PRIORI, PARECE TAN COMPLEJO COMO LA DIGITALIZACIÓN DE UNA IMAGEN.

Este proyecto fue concebido para implementarlo en un ordenador Sinclair ZX Spectrum hace varios años, de ahí que haya partes que se hubieran podido mejorar al transplantarlo al PC, sobre todo en lo que se refiere a representación gráfica, ya que el citado ordenador adolecía de una serie de posibilidades que, hoy en día, están resueltas con las tarjetas VGA ya que admiten, prácticamente, cualquier posibilidad de representación. De esta manera, se podía haber ampliado el conversor A/D de 1 a 4 bits, para disponer así de 16 niveles de grises y obtener una mejor calidad de imagen.

El hardware ha sido transplantado en casi su totalidad. La única modificación realizada es la parte de sincronismos, que había sido confeccionada con unos cuantos operacionales, y, en aras de una menor complejidad de la placa de circuito impreso, se ha optado sustituirla por un circuito específico aparecido posteriormente, como es el LM 1881, que simplifica bastante las cosas.

Las características mas significativas del prototipo son las siguiente:

Digitalización de la luminancia y sincronismos horizontales en dos memorias RAM estáticas de 64 K x 1.

Conversor A/D de un bit, lo cual nos permite diferenciar solamente en una imagen, lo claro de lo oscuro.

Digitalización aleatoria de un campo (sólo se lleva a cabo la captura de las líneas pares o impares de una imagen).

Frecuencia de muestreo variable en un cierto rango.

Utilización del puerto paralelo de la impresora para comunicación con la tarjeta.

Gestión de la placa por lenguaje de alto nivel.

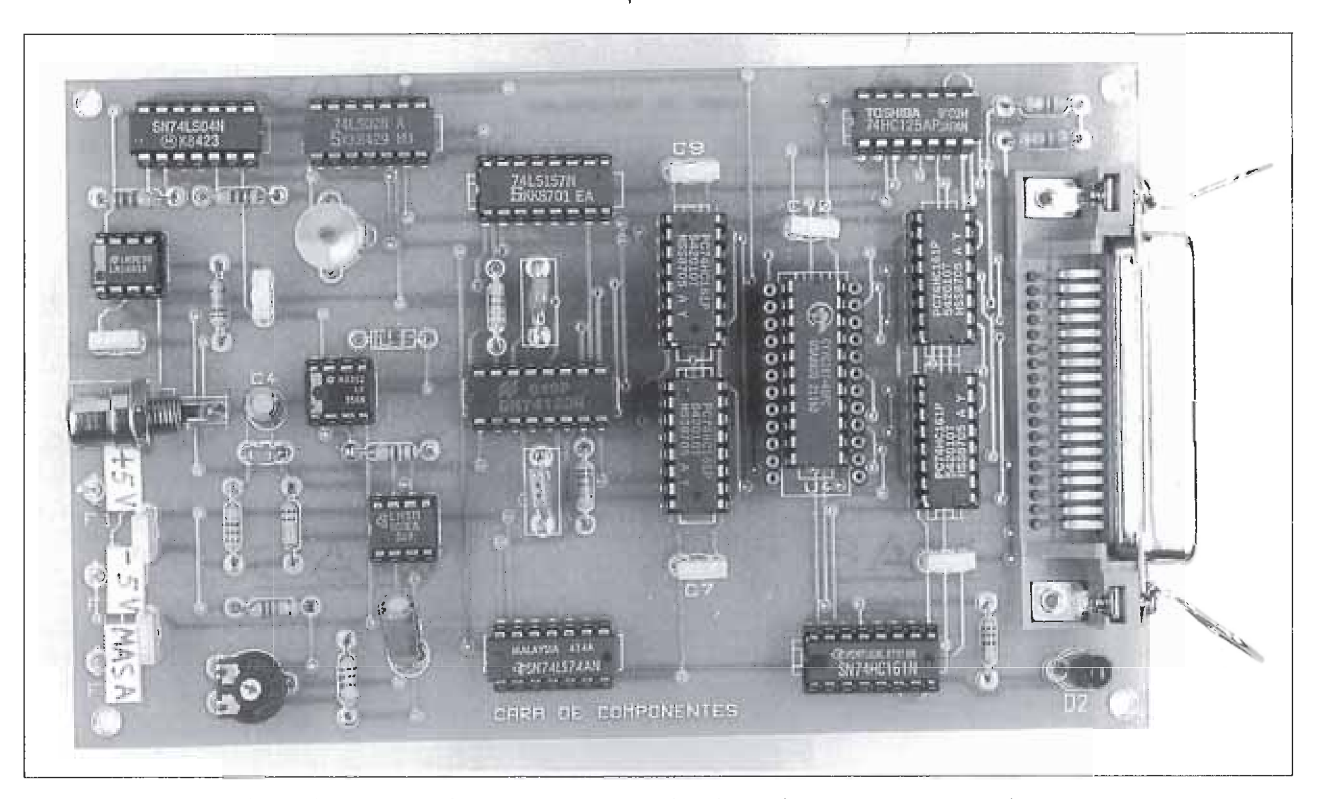
Visualización de la imagen en la pantalla del ordenador en formato SCREEN 8 (640 x 200 pixel), en positivo o negativo, pudiendo congelar la imagen o sustituirla por otra.

Almacenamiento de la imagen en disco, con opción de volcado a impresora.
Antes de pasar a explicar el funcionamiento del circuito, vamos a describir qué elementos intervienen en la composición de una imagen.

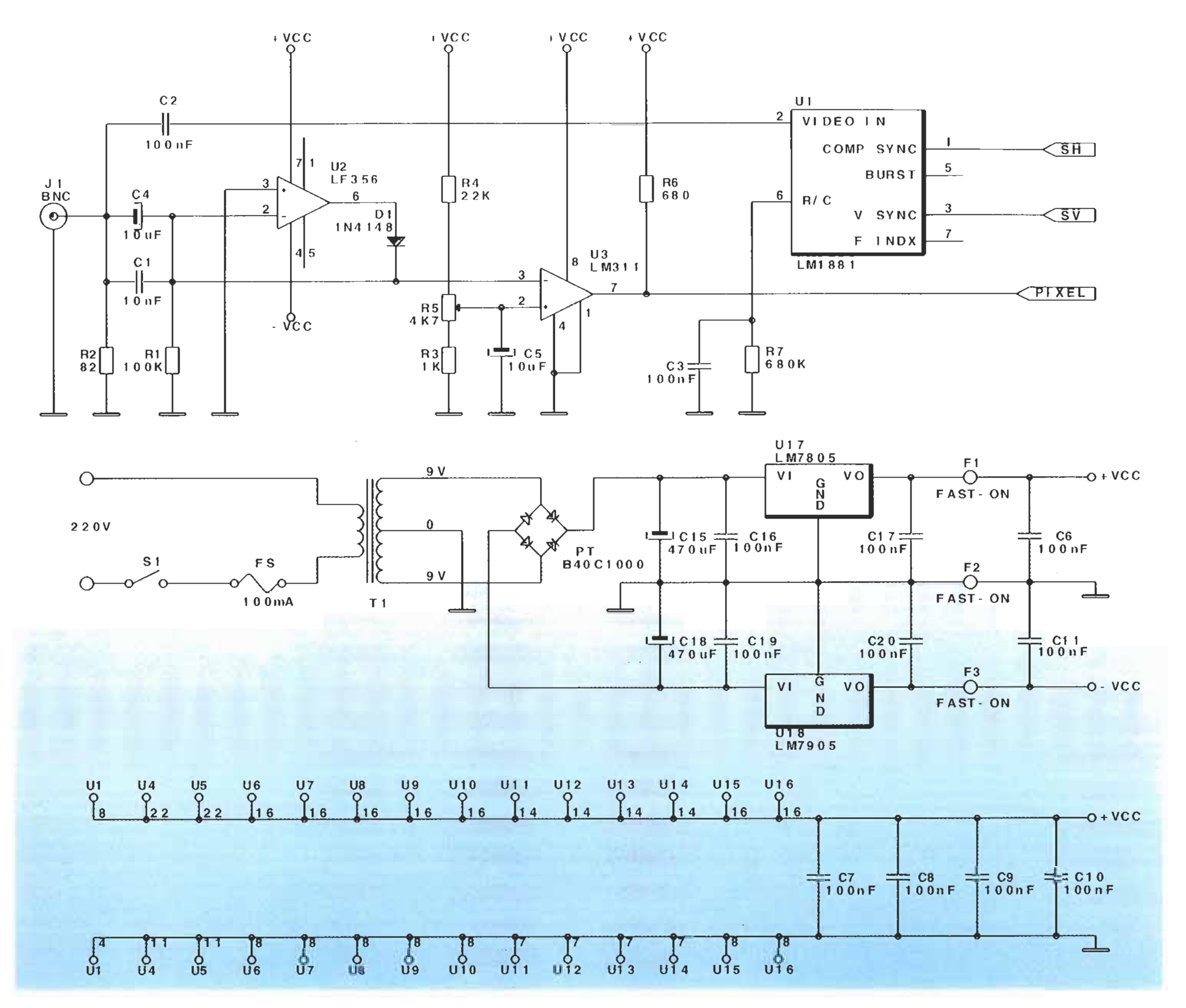
## COMPOSICIÓN DE UNA IMAGEN EN VIDEO

La información que recibimos en la pantalla del televisor no es una sucesión de imágenes estáticas, proyectadas secuencialmente de una manera rápida, sino que las imágenes están formadas por un haz de electrones convenientemente modulado, que se desplaza velozmente por la pantalla, siguiendo una trayectoria definida.
Esta trayectoria la marcan las señales de sincronismo que permiten al haz de electrones recorrer la pantalla de una manera coherente, sabiendo, en todo momento, dónde comienza y termina una línea (labor encomendada a los sincronismos horizontales) y dónde comienza y termina un campo (labor encomendada a los sincronismos verticales). Estas señales, convenientemente mezcladas con los elementos de imagen, constituyen lo que denominamos la señal compuesta de vídeo.

Vamos a examinar más detenidamente estas señales. En total son 625 las líneas que conforman una imagen de televisión; no enviándose seguidas, unas detrás de otras, ya que esto produciría un efecto de parpadeo muy desagradable para nuestra vista. Para evitarlo, se transmiten en 2 bloques de 312,5 líneas cada uno, primero las impares y luego las pares, de forma que en vez de recibir 25 imagenes por segundo, en realidad, nos llegan el doble de medias imágenes (campos) en el mismo espacio de tiempo. De esta manera, al emitirse las líneas impares tan próximas a las pares, desaparece el efecto de parpadeo.
En la figura 2 podemos observar con más detenimiento cómo sería la señal compuesta para una imagen en blanco y negro.
El 25 % de la amplitud de la señal está ocupado por el impulso horizontal con una duración de 5 µs que, como hemos dicho, identifica el comienzo de una línea. Seguidamente, y tras 11,75 µs del inicio del impulso de sincronismo, aparece la formación de la imagen con, aproximadamente, 51 µs de duración. Vemos que el blanco ocupa el 70 % de la amplitud de la señal y el negro un 5 %. Cualquier nivel intermedio entre el negro y el blanco, lógicamente, corresponde a un tono distinto de gris.




1.- *Vista de la disposición de componentes en la placa de circuito impreso de nuestro prototipo.*




*2.- Esquema eléctrico de la parte analógica del digitalizador. Hay que destacar la simplificación obtenida, al haber introducido el procesador de sincronismos LM1881.*

## DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

:La señal procedente de la cámara de vídeo es aplicada, a través de la red R2-R1-C4-C1 adaptadora de impedancias, simultáneamente, al fijador U2 y al procesador de sincronismos U1; este último es el circuito integrado LM 1881 de National Semiconductor que contiene toda la circuitería necesaria para extraer, de la señal compuesta de vídeo, el sincronismo vertical (SV) por el pin número 3 y el sincronismo compuesto (SH+SV) por el 1. Además, es capaz de identificar los campos pares e impares de una imagen de televisión, lo que nos permite poder digitalizar las líneas pares o impares , aunque en esta aplicación no se hace uso de tal opción. La puesta en funcionamiento de este circuito es extremadamente sencilla ya que es suficiente con añadir una resistencia y dos condensadores para su funcionamiento. C2, que sirve para el desacoplo en continua de la señal de entrada, y C3, asociado a R7, constituyen una red RC que determina la frecuencia de los pulsos de sincronismo. Esta es la forma por la que el circuito se puede adaptar para trabajar con frecuencias de línea más elevadas.

Las 2 señales obtenidas por este circuito se inyectan a un doble multivibrador monoestable para prolongar, en primer lugar, el SH y poder comen-

zar a digitalizar la señal de vídeo en la parte útil de ésta, y, en segundo lugar, el SV, eliminando así las primeras líneas de imagen que no contienen información útil. El SH, así tratado, lo llevamos a la entrada de la memoria RAM U4 para almacenarlo.

Con U2, que actúa como fijador de nivel positivo, hacemos que la señal de entrada cabalgue sobre 0 y, de este modo, al introducirla en el comparador formado por U3 se fije un nivel estable de la señal.

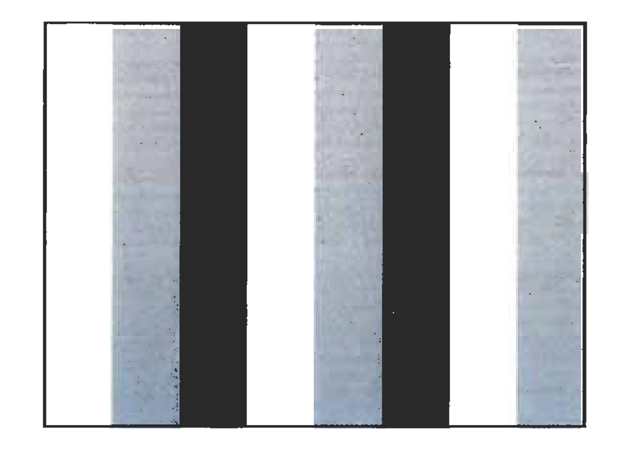
Con la resistencia ajustable R5, podemos definir a partir de qué voltaje de la señal de entrada la salida es un punto claro u oscuro, representando el claro por un 0 lógico y el oscuro por un 1. Esta información se introduce a la báscula D (U13) para que la guarde durante un ciclo de reloj, y existe la posibilidad de almacenarla correctamente en la memoria RAM (U5).

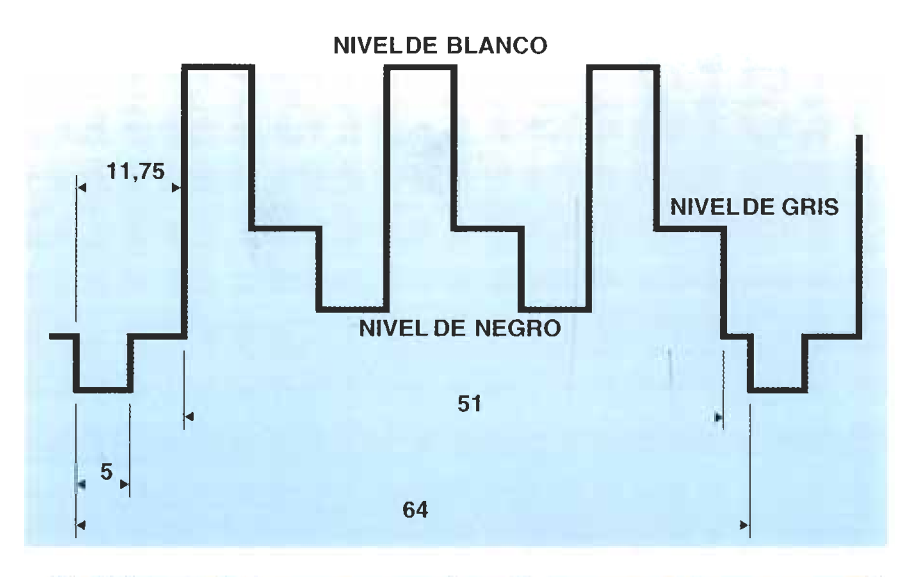
por un lado, a través de los contadores, cada posición de memoria de las 2 RAM que, como ya dijimos antes, van almacenando todos los SH de un campo (U4) y la información de los pixel (U5) y, por otro, habilitando los chip enable de las memorias. El tercero y cuarto, las memorias RAM (U4)-(U5) que permiten ser escritas a través de su línea /WE.

¿Cuándo termina la digitalización? Puede concluir de dos maneras: bien que el contador alcance la cifra 65535, en cuyo caso bloqueará la puerta U12C y, por consiguiente, dejará de mandar más impulsos de reloj, o bien que esta cifra no haya sido alcanzada pero sí haya entrado en U16 otro nuevo impulso vertical que pondrá a 1 su salida QB, bloqueando la puerta U12B que impedirá la entrada de más impulsos verticales. Seleccionará así mismo, las entradas B del multiplexor para la entrada de impulsos procedentes

## CAPTURA DE LA IMAGEN

La digitalización de la imagen comienza en el instante que el ordenador hace un reset a U16 (configurado como contador por 2) y cuya respuesta a este impulso se manifiesta poniendo a 0 su salida QB que habilita 4 circuitos: el primero, una puerta OR (construida con 2 NOR) que queda dispuesta convenientemente, permitiendo el paso de los sincronismos verticales que avisan del trazado de un nuevo campo y, a la vez, hacen un borrado del contador de 16 bits formado por U6-U7-U8-U9, siendo el primer nivel bajo el que los pone a 0
para empezar la cuenta. El segundo, es el multiplexor U15 que permite el paso de la señal de reloj generada por U11A-U11B, y controlada por la
puerta U12C, a través de las entradas A. Esta señal de reloj es la que comanda el sistema direccionando,



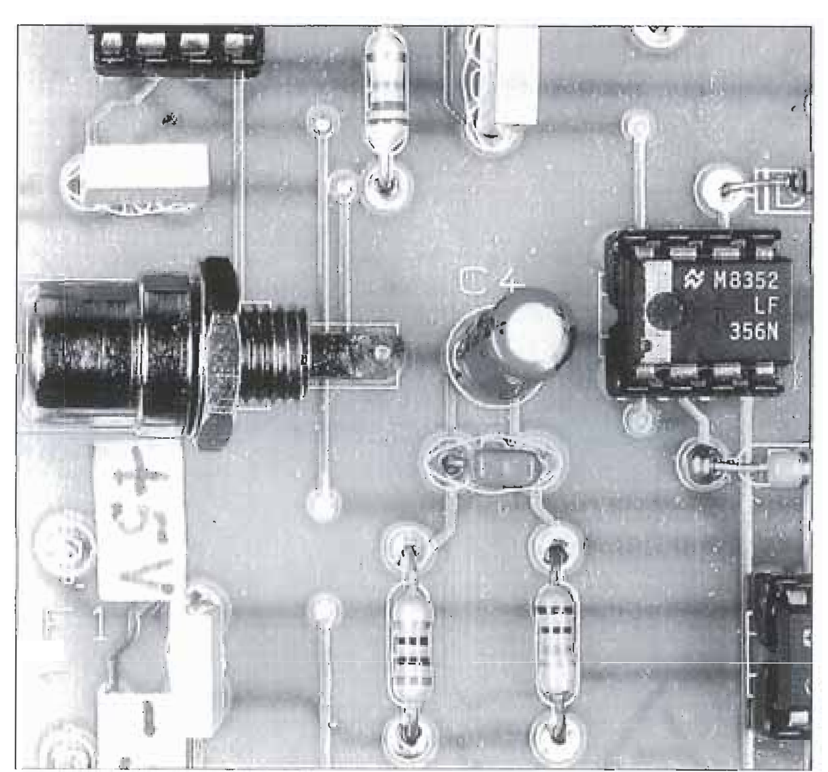



*3.- Definición de tiempos, en una línea de imagen en blanco y negro. El color blanco corresponde a la máxima amplitud alcanzada por la señal, mientras el negro sobrepasa discretamente al impulso de sincronismo.*

del ordenador y pondrá las memorias RAM en modo lectura.

## FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE

Antes de entrar en detalles, cabe afirmar que el programa primitivo estaba escrito en código máquina ya que aceleraba bastante el proceso de representación de la imagen sobre la pantalla del ordenador. Al adaptarlo al PC se decidió transcribirlo a un lenguaje de alto nivel, como Qbasic versión 4.5, ya que los resultados eran satisfactorios en la velocidad de procesamiento de la imagen, y resultaba más intelegible.
Una vez capturada la imagen, ésta permanece almacenada en las 2 memorias RAM U1-U2, la primera contiene la señal de sincronismos horizontales y la otra los pixel (puntos claros y oscuros de la imagen). Para trasladar la información a la pantalla del ordenador necesitaremos empezar a leer en las 2 memorias RAM desde la posición 0 hasta la 65.535, que es la última. Para ello, mandamos una señal de reloj por programa, a través del bit D0, que vaya posicionando al contador.
Detectaremos dónde se encuentra un impulso de sincronismo que corresponda a un 1 y cuando éste caiga a 0, empezaremos a trazar la primera línea de imagen, representando los unos (almacenados en U2) por puntos azules y los ceros por blancos, así hasta que detectemos el final de línea, bien porque aparezca un nuevo impulso de sincronismo, en cuyo caso tendremos que avanzar a la línea siguiente, o bien porque hayamos tomado demasiadas muestras de una línea y no podamos representarlas todas.
La imagen quedará completa cuando alcancemos la línea 199, que es la máxima que se puede representar, ya que la modalidad de pantalla elegida es de 640 x 200.
Al ejecutar el programa nos encontramos con dos opciones:
(R)evisión de pantallas.
(D)igitalización de imágenes.
La opción primera se encarga de mostrar imágenes de sesiones anteriores que, como es lógico, permanecen guardadas en el disco. Nos mostrará todos los ficheros con la extensión SCR que son los que contienen las imágenes digitalizadas, pidiéndonos el nombre del que deseamos visualizar y el número de ficheros con ese mismo término ya que todos los de una sesión se guardan bajo el mismo, más un número que añade el software. Una vez visionadas, volvemos al menú inicial.
La segunda opción permite la captura de imágenes. El proceso es parecido al anterior: nos pide el nombre del fichero donde queremos guardar la imagen capturada, con un máximo de 6 caracteres y, cuando se haya validado la información, empezará a representarse la imagen que en esos momentos estemos captando con la cámara de vídeo.
Mientras esto sucede tenemos varias opciones: si no se pulsa ninguna tecla cuando se ha acabado de formar la imagen, ésta se borrará dando paso a otra nueva. Si pulsamos S (de STOP) durante la representación de la imagen, pasaremos a congelarla cuando haya finalizado, pudiendo efectuar nuevas opciones:
Pulsando N (Nueva) la imagen se borrará y dará paso a otra nueva.
Pulsando A (Almacenar) volcamos la imagen congelada en pantalla, a disco.




4.- Detalle del conector J1 tipo RCA de entrada de vídeo

Pulsando R (Revisar) visualizamos las imágenes almacenada en esta sesión.
En todo momento, si deseamos sacar una imagen por impresora en cualquiera de los modos descritos, pulsaremos la tecla Print Screen del ordenador (tendrá que estar residente el programa Grafhics del DOS con la opción correspondiente a la impresora que vayamos a usar) y obtendremos una copia impresa.
Si ejecutamos el programa desde Windows, capturaremos las imágenes, igualmente, pero con la particularidad de que tras congelarlas, si pulsamos la tecla Print Screen pasarán a copiarse al portapapeles, pudiendo manipularlas y añadir efectos a través de la utilidad Paint Brush.

```
REM Programa para el control del digitalizador de imágenes para PC.
REM Para interrumpir el programa, en cualquier momento, pulsaremos las teclas CTRL + BREAK
REM Para ejecutarlo lo más cómodo es pulsar MAY_SCULAS + F5
DIM Pantalla&(16000): CLOSE #1
COLOR 7, 1: CLS
DO
LOCATE 12, 20: PRINT "(R)evisión de pantallas"
LOCATE 13, 20: PRINT "(D)igitalizar imágenes"
REM Cambiar el path c:\dos\ por otro (en las instrucciones donde aparezca), si quisiéramos guardar los ficheros con extensión SCR en otro lugar.
REM Cuando estemos en la modalidad de revisión de pantallas y queramos visualizar varias, pulsaremos la tecla INTRO para pasar de una a otra.
tecla$ = INKEY$
IF tecla$ = "r" OR tecla$ = "R" THEN CLS : SHELL "dir c:\dos\*.scr /on /w": INPUT "NOMBRE DEL FICHERO A VISUALIZAR SIN INCLUIR NúMERO DE ORDEN="; nombre$: INPUT "N_MERO DE ELLOS="; screen%: nombre$ = "c:\dos\" + nombre$:  SCREEN 8: COLOR 0, 7 _
: GOSUB Revisión Pantalla: SCREEN 0: COLOR 7, 1: CLS
IF tecla$ = "d" OR tecla$ = "D" THEN EXIT DO
LOOP
screen% = 0
LOCATE 24, 21
INPUT "NOMBRE DEL FICHERO PARA GUARDAR SESI_N máx. 6 letras="; nombre$
nombre$ = "c:\dos\" + nombre$
SCREEN 8: COLOR 0, 7: lpt% = &H378
NuevaPantalla:
DO
CLS : GOSUB ResetContador: SLEEP 1
x% = 0: y% = 0

NoSincHori:
GOSUB LeerPuerto
IF sh% <> 16 THEN GOSUB Clock: GOTO NoSincHori
SiSincHori:
GOSUB LeerPuerto
IF sh% = 16 THEN GOSUB Clock: x% = 0: GOTO SiSincHori
PintaPixel:
REM Si queremos obtener la imagen en negativo, cambiaremos en la línea de abajo el 8 por un 0.
REM Si queremos obtener la imagen con efecto de rayas, pondremos un REM en la línea de abajo, delante del último PSET.
IF pixel% = 8 THEN PSET (x%, y%), 1: PSET (x% + 1, y%), 1: PSET (x% + 2, y%), 1.
GOSUB Clock
x% = x% + 3
GOSUB LeerPuerto
IF sh% = 16 OR x% = 642 THEN y% = y% + 1: IF y% = 200 THEN GOTO DetecciónTecla ELSE GOTO NoSincHori.
GOTO PintaPixel
DetecciónTecla:
REM Cuando se pulse una tecla de opción, no hay que impacientarse porque el resultado no sea inmediato. Aunque parezca que no se ha memorizado la orden, lo que nunca debe hacerse es seguir pulsando la tecla ya que quedará almacenada en el buffer y la acción elegida se repetirá varias veces.
tecla$ = INKEY$
IF tecla$ = "s" OR tecla$ = "S" THEN LOCATE 1, 1: EXIT DO
LOOP
DO
IF tecla$ = "n" OR tecla$ = "N" THEN GOTO NuevaPantalla
IF tecla$ = "r" OR tecla$ = "R" THEN GOSUB RevisiónPantalla
IF tecla$ = "a" OR tecla$ = "A" THEN GOSUB AlmacenaPantalla
tecla$ = INKEY$
LOOP
ResetContador:
OUT lpt%, 0: OUT lpt%, 2
RETURN
LeerPuerto:
datos% = INP(lpt% + 1)
sh% = datos% AND 16
pixel% = datos% AND 8
RETURN
Clock:
OUT lpt%, 3: OUT lpt%, 2
RETURN
```

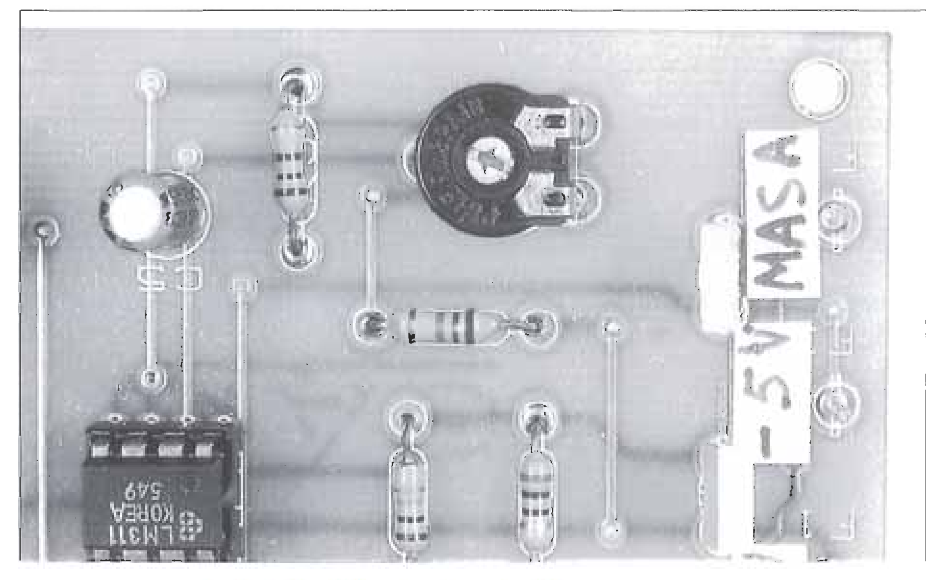
```
AlmacenaPantalla:
GET (0, 0)-(639, 199), pantalla&
screen% = screen% + 1: screen$ = STR$(screen%): screen$
= LTRIM$(screen$)
OPEN nombre$ + screen$ + ".scr" FOR BINARY AS #1
FOR n = 0 TO 16000
PUT #1, , pantalla&(n)
NEXT n: CLOSE #1
RETURN
RevisiónPantalla:
CLS
FOR q = 1 TO screen%
screen$ = STR$(q): screen$ = LTRIM$(screen$)
OPEN nombre$ + screen$ + ".scr" FOR BINARY AS #1
FOR n = 0 TO 16000
GET #1, , pantalla&(n)
NEXT n
CLOSE #1
PUT (0, 0), pantalla&, PSET
SLEEP
NEXT q
RETURN
```

## INTERFACE CON EL ORDENADOR

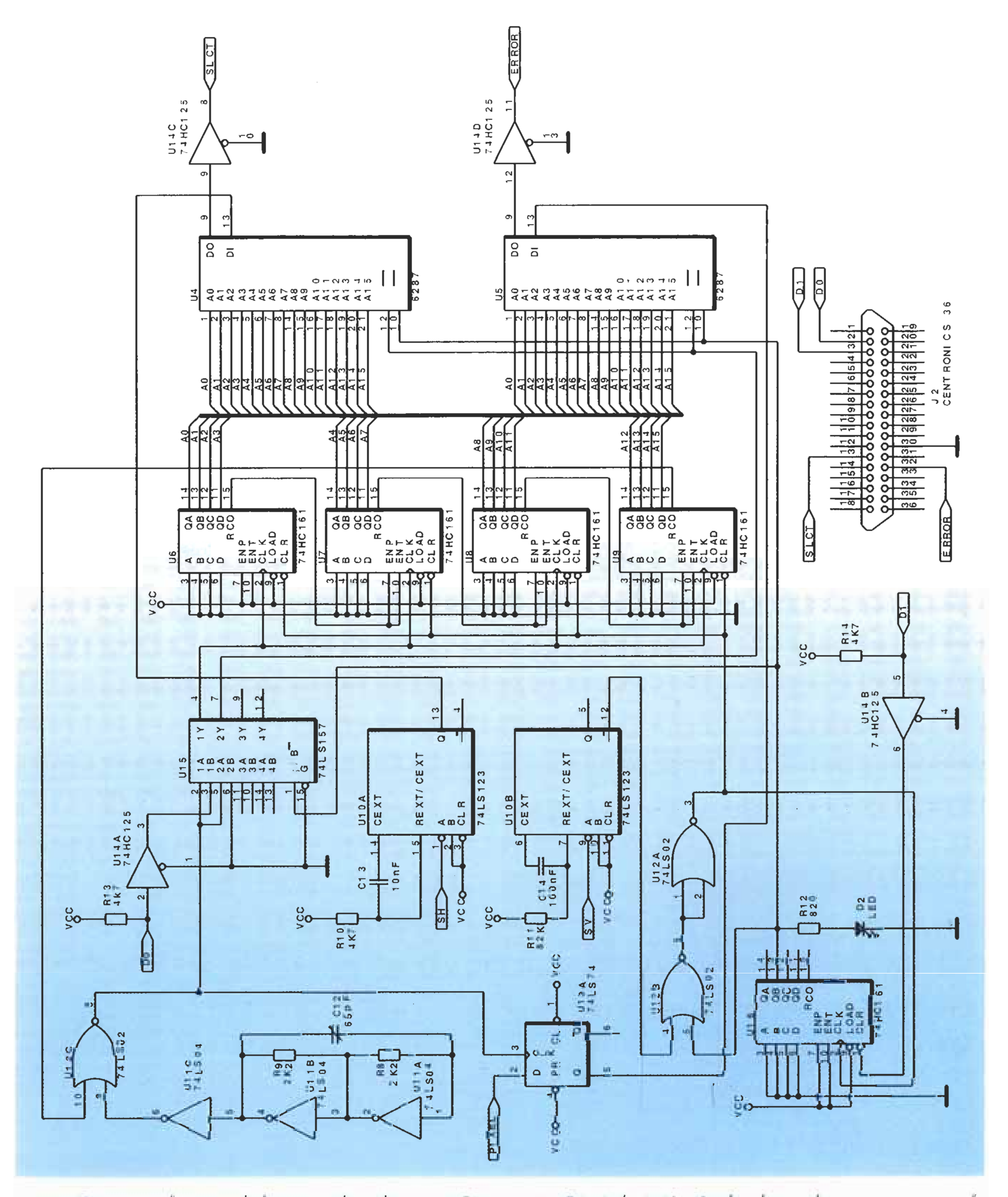
Para comunicarnos con la tarjeta digitalizadora, utilizamos el puerto paralelo de la impresora ya que con 4 líneas, dos de control y dos de datos, gestionamos perfectamente el control de la placa. Los bits D0-D1 correspondientes al puerto 378H están configurados como salidas, el primero para enviar los impulsos de reloj que hacen avanzar al contador de 16 bits, direccionando las 2 memorias RAM, y trasladar así la imagen capturada a la pantalla del ordenador y D1 por el que mandamos un impulso de reset en la fase de digitalización.
Del puerto 379H usamos las líneas de entrada denominadas SELECT (bit 4) y ERROR (bit 3) para recibir sincronismos horizontales y pixel, respectivamente. Tanto las líneas de entrada como salida van convenientemente bufferadas por U14, llevando las primeras resistencias pull-up.
El cable utilizado para la interconexión del ordenador y placa es el representado en la figura 5b. Bien podemos construirlo, utilizando un conector canon macho de 25 pines para la parte del ordenador y un centronics macho de 36 contactos para la placa, o bien realizar la conexión con un cable estándar de impresora, ya que el conector J2 es totalmente compatible.

## MONTAJE DE COMPONENTES

El dibujo de placa de circuito impreso es el mostrado en la figura 6, donde aparecen ambas caras superpuestas. La placa, al ser de doble cara y con taladros metalizados, no nos quedará más remedio que mandarla hacer de encargo o adquirirla a través de los servicios de la revista Elektor.
Una vez en nuestro poder, procederemos a soldar los componentes empezando por este orden: resistencias, diodos, zócalos, resistencia ajustable, espadines, diodo led, condensadores, finalizando con los conectores J1 y J2. Acto seguido, se insertarán en su zócalo correspondiente los circuitos integrados, fugándonos en la serigrafía de la placa para evitar confusiones al meterlos, prestando especial

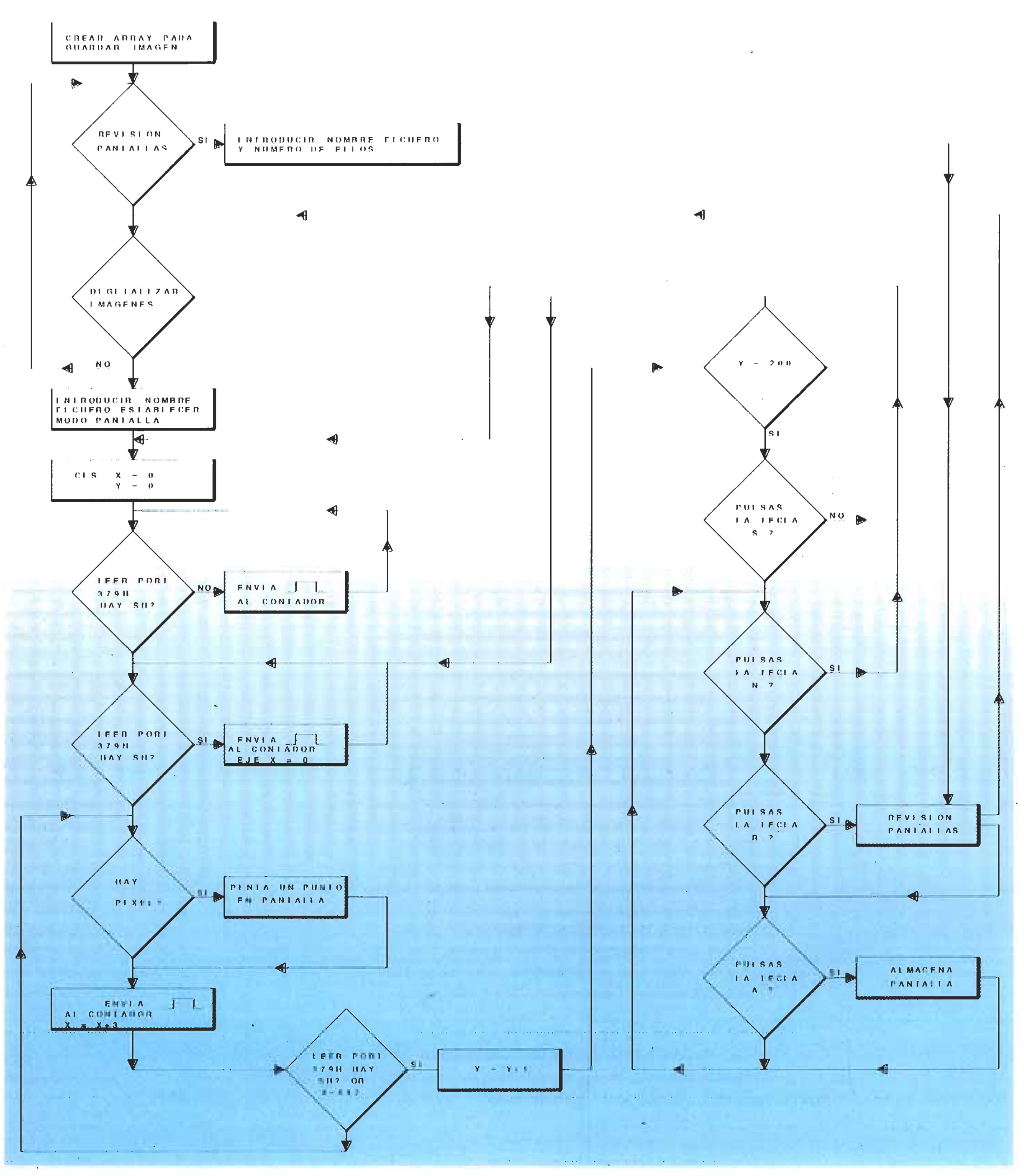



*5. Detalle del potenciómetro R5 que fija el nivel de disparo de blanco/negro.*



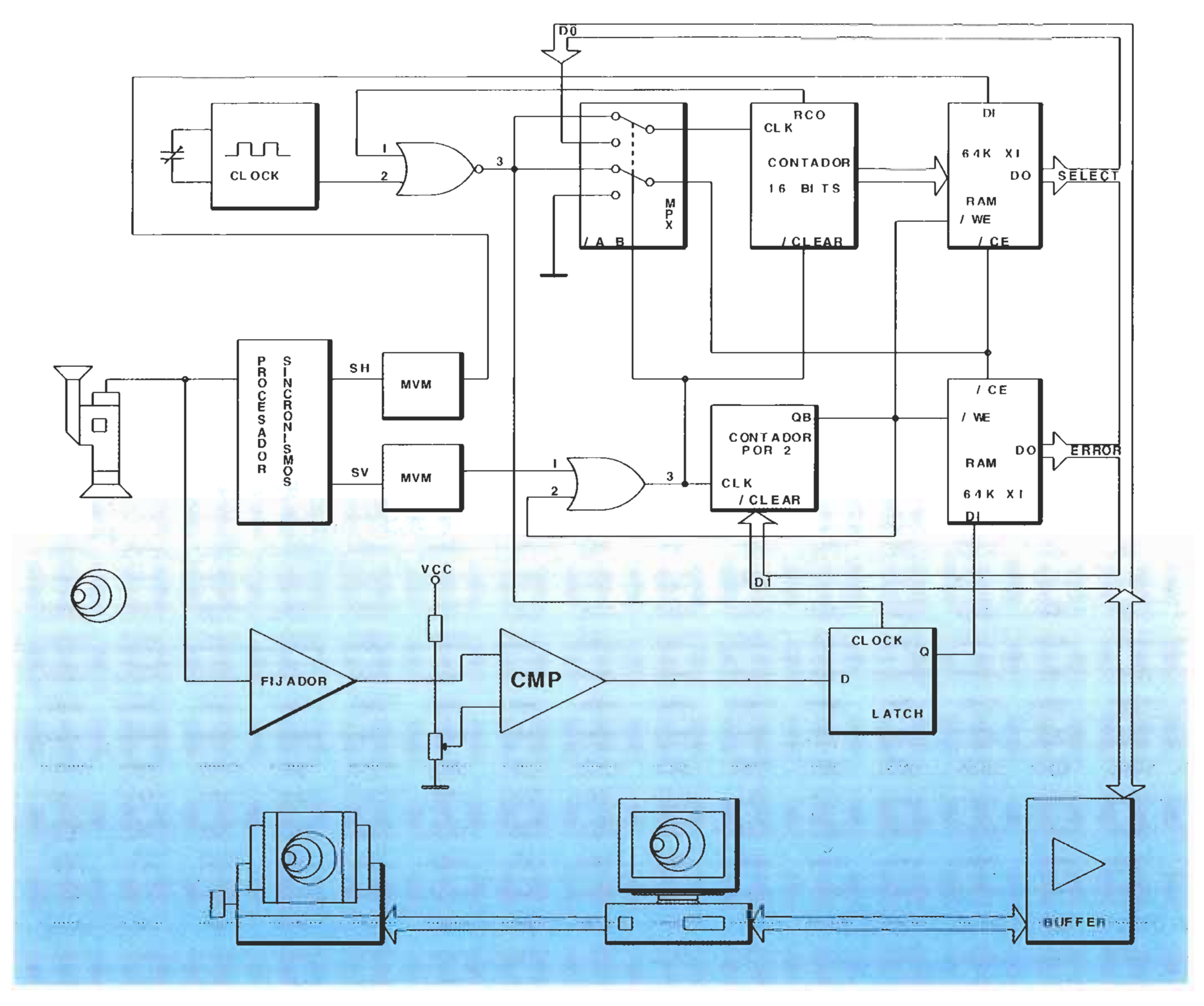
*6. Esquema eléctrico de la parte digital con sus 2 memorias RAM de 64K x 1, donde se almacenan puntos de imagen y sincronismos.*

atención en los contadores U6 a U9 ya que van posicionados de distinta manera.
El zócalo que alberga la memoria U4 lo tendremos que construir de una manera especial ya que la memoria U5 va debajo de ésta. Para ello, tomaremos un zócalo normal de 11 x 2 pines o uno de 7 + 1 de 4 si




*6.- Diagrama de flujo para el software controlador de la tarjeta. El programa está escrito en QBASIC, para una más fácil comprensión.*

no encontráramos el primero. Doblamos sus pines hacia fuera con un ángulo de 90 grados, y soldamos estos a dos filas de doble altura de pines torneados que ocuparán los agujeros correspondientes a U4.

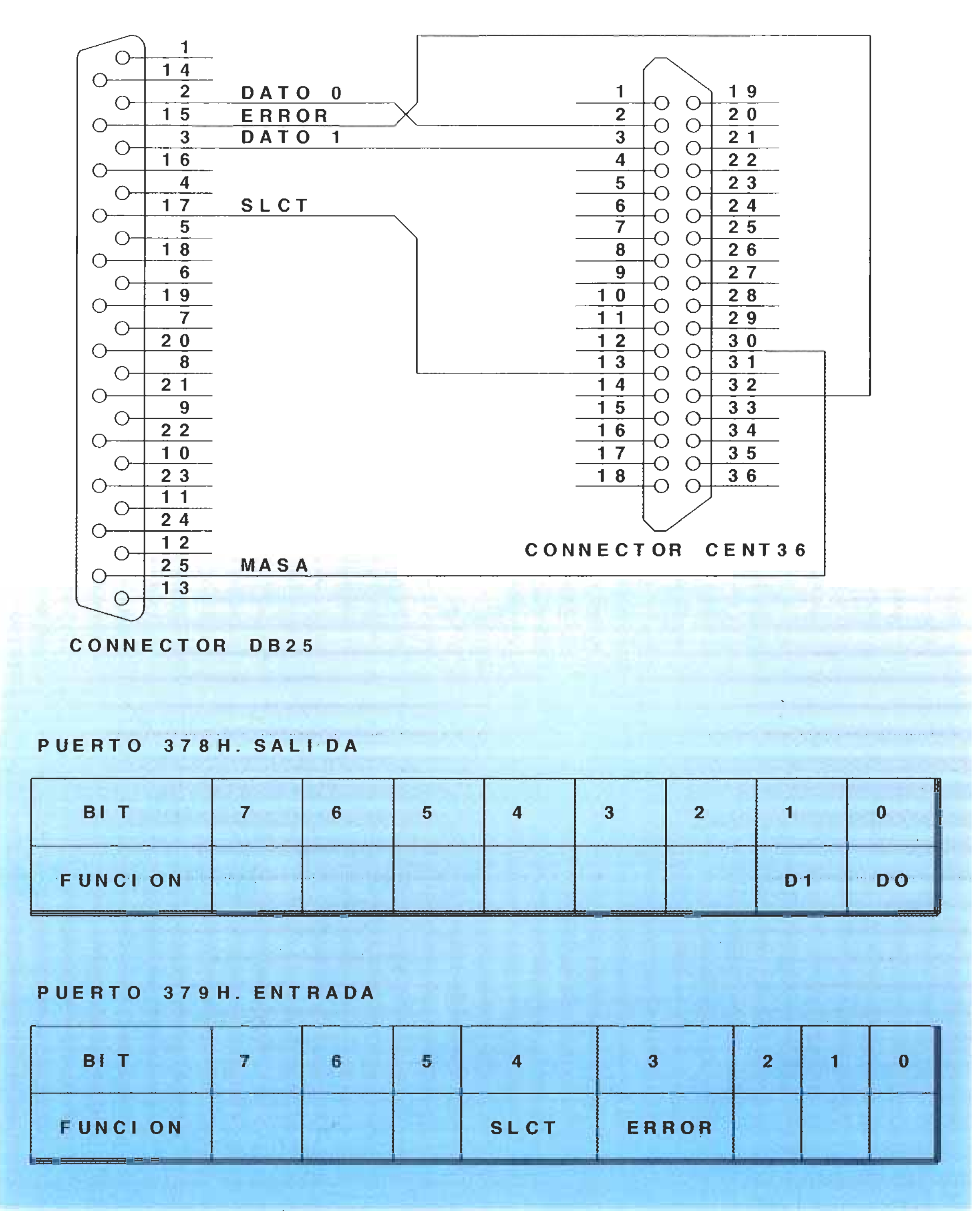



*8.- Esquema de principio de funcinamiento del digitalizador de imágenes para PC. En él se muestra, como la imagen captada por la videocámara después de haber sufrido una serie de procesos, aparece representada en el monitor del ordenador, pudiendo ser volcada hacia la impresora.*

## PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Concluida la conexión del PC con la placa, suministraremos alimentación a ésta, aplicando al terminal marcado con F1 +5 V, al F3 -5 V y el común a F2. El consumo aproximado para la línea de +5 V es de unos 60 a 80 mA y para la de -5 V 1 mA. Si no fuera así, desconectaríamos y procederíamos a revisar los cables de conexión y placa más concienzudamente. Si todo es correcto, introducimos una señal de vídeo por J1, con lo cual el led D2 si no estaba encendido se iluminará, indicando que al contador U16 le ha llegado algún impulso vertical. Ajustaremos la resistencia R5 aproximadamente a la mitad, y pondremos en marcha el programa con la opción de captura de pantallas. Nada más ejecutar éste, el diodo LED D2 se apagará unos instantes, volviendo a encenderse de nuevo indicando que la digitalización se ha llevado a efecto, empezando la representación de la imagen en pantalla. Si ésta no ocupara totalmente el lateral derecho o la parte baja de la pantalla, procederemos a ajustar el condensador C12 para variar la frecuencia de muestreo hasta que la cubra totalmente.

También puede suceder que la imagen capturada aparezca un poco oscura; si es así, retocaremos la resistencia ajustable R5 girando su cursor hacia la derecha; o hacia la izquierda si fuese demasiado clara.




PUERTO 378H. SALIDA

| BIT | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FUNCION | | | | | | | D1 | D0 |

PUERTO 379H. ENTRADA

| BIT | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FUNCION | | | | SLCT | ERROR | | | |

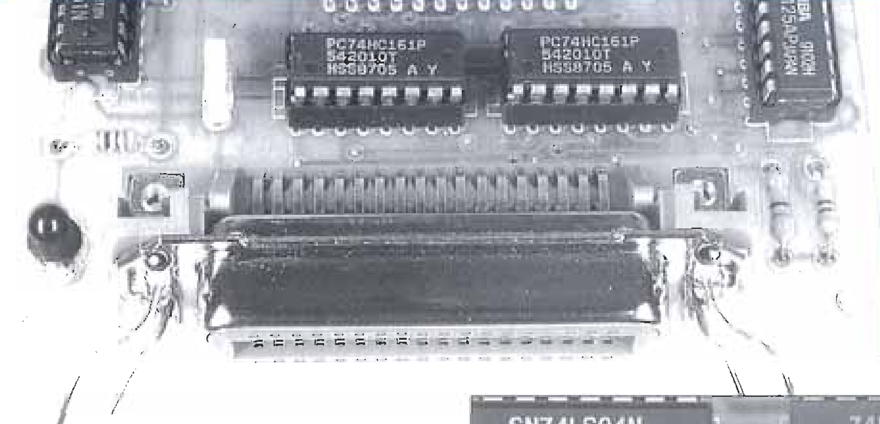
*9.- Tabla de bits utilizados por los puntos para el control de la tarjeta. b) Detalle de conexionado del cable propuesto para la interconexión del PC con la tarjeta.*

## CONSIDERACIONES FINALES

Este proyecto, como tal, sólo tiene la pretensión de explicar a los no iniciados, cómo se efectúa el proceso de digitalización, no pudiendo esperar de las imágenes obtenidas una calidad como la de las tarjetas actuales. De ahí que la señal de vídeo que hay que aplicar deba estar tomada con una cámara de video en tiempo real, iluminando al sujeto u objeto con una antorcha

**LISTA DE COMPONENTES**

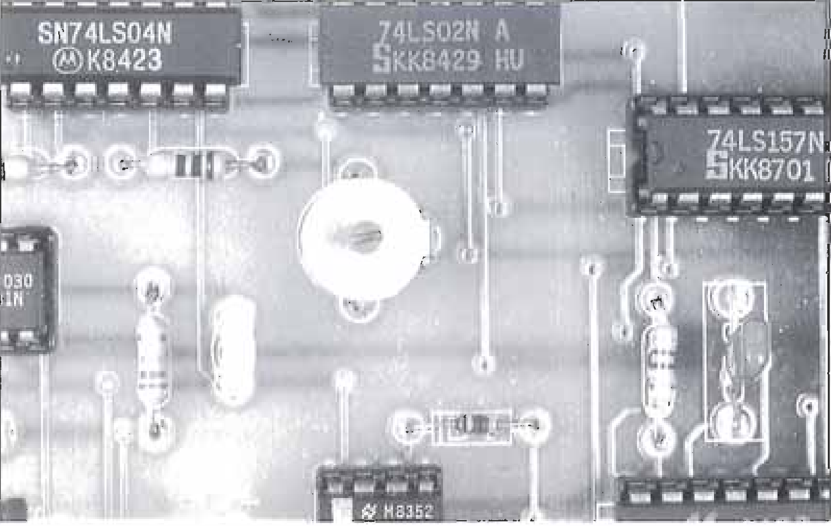
**Condensadores:**
C1,C13: 10 nF MKT
C2,C3,C6,C7,C8,C9,C10: 100 nF MKT
C11,C14,C16,C17,C19,C20
C4,C5: 10 uF,16 V electrolítico
C12: 65 pF ajustable
C15,C18: 470 uF, 25 V electrolítico
**Resistencias:**
R1: 100 k
R2: 82
R3: 1 k
R4: 22 k
R5: 4 K7 ajustable
R13: 4 k7
R6: 680
R7: 680 k
R8,R9: 2 K2
R10,R14: 4 K7
R11: 82 K
R12: 820
**Semiconductores:**
U1: LM1881 procesador de sincronismos de National
U2: LF356 amplificador operacional entrada a JFET
U3 LM311: comprobador de alta velocidad U4,U5 6287 RAM estática de 64K X 1.
equivalentes: 7C187 45 de Cypress semiconductor
HM 6287 45 de Hitachi
U6,U7,U8,U9,U16: 74HC161 contador síncrono binario con preselección
U10:74LS123 doble multivibrador monoestable
U11:74LS04 inversor séxtuple
U12: 74LS02 4 NOR de 2 entradas
U13: 74LS74 doble biestable D
U14: 74HC125 4 buffers triestados
U15: 74LS157 cuádruple multiplexor de 2 a 1
U17: LM7805 regulador de tensión positivo
U18: LM7905 regulador de tensión negativo
D1: 1N4148 diodo
D2: LED rojo
PT: puente retificador B40C1000
**Varios:**
S1: interruptor 250 V 3A
T1: transformador 9+9 V 0.3A
F1,F2,F3: espadines
FS: fusible 100 mA
J1: BNC chasis a rosca
J2: conector 36 pines centronics hembra acodado
zócalos normales: 3 de 8 pines, 4 de 14 pines, 7 de 16 pines 2 de 22 pines
zócalos torneados profesionales: 2 de 22 pines, formato ancho conector 36 pines centronics macho para soldar conector 25 pines sub-d macho para soldar
cable 6 colores con funda




10.- Conector J2 que une el digitalizador con el ordenador a través del puerto paralelo. Ver figura 9.

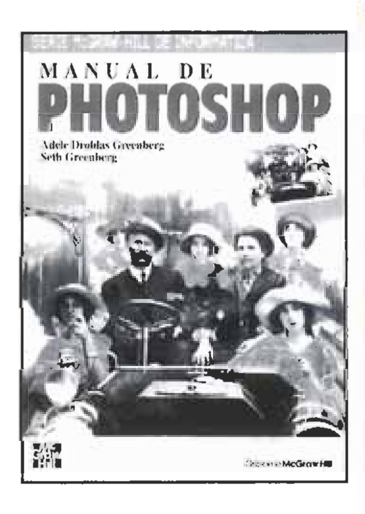
11.- Detalle del condensador variable C12 que ajusta la frecuencia de reloj.

(flash continuo) o, en su defecto, con una lámpara halógena, a fin de obtener unos buenos niveles de cantidades de luz y temperatura de color (como si de una foto de estudio se tratase), procurando tener un fondo blanco detrás. Siguiendo estos consejos podremos obtener unos resultados satisfactorios.



## Manual de Photoshop

*Adele Droblas Greenberg*
*Seth Greenberg*
*ISBN 84-481-1832-4*
*528 pags.*
*23,3 x 16,9 cms.*
*Editorial McGraw Hill*




Manual de Photoshop guía paso a paso al lector en una jornada artística dentro de la magia de la edición de imágenes. En cuestión de minutos se verá capaz de producir efectos asombrosos cuya producción normalmente tomaría horas de tiempo.
Dominar Photoshop, de Adobe -el software para la edición de imágenes en color más vendido del mundo- puede constituir el mayor activo de un diseñador gráfico o un autoeditor. Con Manual de Photoshop se puede pensar y trabajar con el programa como un profesional, dominando las características más usuales y poderosas.
En todo el libro se encontrarán apartados únicos "Photoshop en acción" que proporcionan ilustraciones reales de las técnicas tratadas.
Si su meta son resultados de primera clase, Manual de Photoshop le proporcionará la habilidad necesaria para que su trabajo aparezca pictóricamente perfecto.

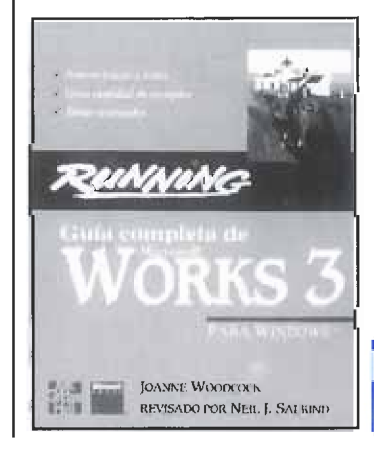
- Domine los fundamentos de Photoshop y asegúrese de que su sistema está calibrado adecuadamente.
- Aprende el uso de las notables herramientas de este programa.
- Practique las técnicas de mezclado de imágenes.
- Cree sus propios pinceles, colores y paletas, y use los filtros del programa para crear efectos especiales.
- Aprende a digitalizar imágenes y crear separaciones de color.
- Aprenda teoría del color y correcciones del mismo, así como técnicas de retoque.

## Guía completa de Microsoft Works 3 para Windows

*Joanne Woodcock*
*ISBN 84-481-1751-4*
*511 págs.*
*23,4 x 18,4 cms.*
*Editorial McGraw Hill*

*El modo más rápido y fácil de informatizar su hogar y sus negocios* ¡Ideal para usuarios principiantes e intermedios!
Este es el libro que necesita para mejorar su hogar y su negocio y utilizar Microsoft Workds 3 para Windows. Aprenderá rápidamente cómo producir documentos con un aspecto profesional con el procesador de texto, crear hojas de cálculo financieras completadas con gráficos y dibujos y desarrollar bases de datos eficientes que muestren la información en una gran variedad de formas útiles. Las directrices paso a paso le ayudarán a obtener el máximo rendimiento de cada una de las herramientas de productividad de Works.
MICROSOFT WORK 3 PARA WINDOS también es una buen referencia para consultas rápidas en cualquier momento en el que esté trabajando con Works. Es fácil encontrar descripciones completas de sus capacidades, con explicaciones claras de cómo funcionan.
Incremente su productividad al compartir datos.
Descubra cómo la sofisticada capacidad de integración de Works usando la vinculación y la incrustación le permitirá compartir los datos entre documentos y aplicaciones. Incluso se pueden transferir datos mediante su sistema telefónico con la ayuda de un módem y del módulo de comunicaciones de Works.
Si usa MICROSOFT WORKS 3 PARA WINDOWS será la fuente de información que necesita.
Puntos a destacar.
Capacidades que le ayudarán a encontrar información rápidamente.

- Resumen del contenido para una referencia rápida.
- Tabla de contenido comprensible.
- Contenido para cada sección y para cada capítulo.
- Indice extenso y referenciado.
- Cientos de ilustraciones de pantallas que muestran exactamente el aspecto que debería tener su pantalla.
- Docenas de consejos.




## ORACLE 7

*George Koch*
*ISBN84-481-1855-3*
*858 págs.*
*23,4 x 16,9 cms.*
*Editorial McGraw Hill*

ORACLEes la base de datos más extensamente usada en el mundo. Corre virtualmente sobre cualquier tipo de computadora, desde PC y Macintosh a minicomputadoras y grandes mainframes. Funciona virtualmente igual sobre todas estas máquinas; así, cuando se



aprende a utilizar en una de ellas, puede usarse sobre cualquier otra. Este hecho hace que los usuarios y diseñadores de ORACLE tengan mucha demanda, y que sus conocimientos y destreza con ORACLE sean muy transportables.

Manual de referencia

Libro dirigido a todos los usuarios de ORACLE, desde los principiantes hasta los más avanzados. En esta obra se definen y explican todas las capacidades y complejidades de ORACLE en un lenguaje fácil. El usuario encontrará una exhaustiva referencia de órdenes, funciones, sintaxis, palabras claves, conceptos y productos relacionados con esta popular base de datos.

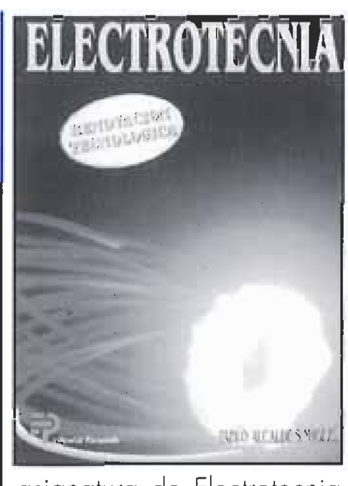
Contenido del libro

Dividido en seis partes, comienza con la explicación de los conceptos críticos sobre bases de datos (incluyendo las relacionales). A continuación profundiza en el estudio de SQL (lenguaje estructurado de consultas), en el diseño de bases de datos para incrementar la productividad y en su desarrollo mediante los productos ORACLE, añadiendo trucos y técnicas avanzadas. Finalmente se facilita la relación alfabética de órdenes y funciones.

## Electrotecnia

*Pablo Alcalde S. Miguel*
*ISBN 84-283-2093-4*
*510 págs. 23,9 x 17 cms.*
*Editorial Paraninfo*

El objetivo primordial del presente texto es el de servir como herramienta básica de trabajo para alumnos que vayan a cursar estudios, donde la




asignatura de Electrotecnia sea fundamental para su desarrollo; tal como pueden ser el Bachillerato Tecnológico, Ciclos Formativos de Formación Profesional de la familia Electricidad-Electrónica, etc. con ello se persigue preparar las bases formativas para el acceso posterior a las universidades técnicas y a los ciclos de Formación Profesional de nivel superior, así como facilitar la incorporación de nuevos técnicos al mundo del trabajo.

En esta obra se incluyen todos los temas fundamentales de la Electrotecnica: desde los principios básicos de la electricidad, resolución de circuitos eléctricos y magnéticos, corrientes alternas, sistemas trifásicos, aparatos de medida, diodo y transistores, instalaciones eléctricas y automatismos, hasta el estudio de los transformadores y motores eléctricos; incluyendo el Proyecto de Electrificación de una vivienda.




## Regulación Digital Electrónica

*T. Hans, J. Filippini, P. guyenot*
*ISBN 84-283-2091-8*
*274 págs., 24 x 17 cms.*
*Editorial Paraninfo*

Servocontroles y servomecanismos

Las aplicaciones de los servocontroles digitales son cada vez más numerosas y variadas, especialmente en el campo de la robótica. Para acercar esta rama de la automática a los lectores, la obra ofrece un análisis funcional muy amplio, así como todos los principios y aplicaciones de los servocontroles digitales en sus diferentes aspectos:

– reguladores digitales para servomecanismos y sus interfaces;
– actuadores eléctricos habituales (motores de corriente continua, paso a paso y sin escobillas), así como sus interfaces de potencia.

Las noticias desarrolladas en la primera parte se ilustran a continuación mediante dos aplicaciones prácticas.

– regulación de velocidad de discos magnéticos;
– banco de pruebas para servomecanismos digitales.

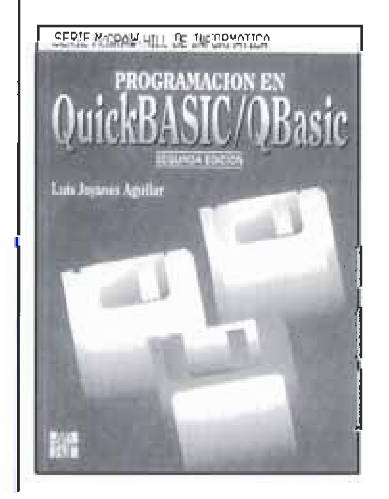
Esta obra va dirigida a todos aquéllos que deseen abordar el estudio de los servomecanismos digitales o que los construyan: estudiantes de clases preparatorias tecnológicas, escuelas superiores, así como a los técnicos e ingenieros que quieran perfeccionar sus conocimientos de estas nuevas tecnologías.

## Programación en QuickBASIC/QBasic

Luis Joyanes Aguilar
ISBN 84-481-1887-1
641 págs., 23,4 x 17cms.
Editorial McGraw Hill

Contenido del libro

La obra comienza con una descripción de los temas más significativos de la programación y cómo se trabaja con QuickBASIC y los elementos de éste. Continúa explicando cómo realizar programas incluyendo ejemplos y ejercicios de prácticas a lo largo de todo el libro. En la segunda parte se estudia en profundidad la programación modular y los conceptos de funciones, subrutinas y procesos de archivos. Dos características esenciales destacan en las versiones 4.X de QuickBASIC: permite la programación estructurada y es un entorno de programación.



elektor

**SE VENDE** SPECTRUM 48K, en funcionamiento. Precio 7.000 ptas. Juegos de SPECTRUM 48K, originales. Precio 400 ptas. c/u
Ramón Dorronsoro
Paseo de Heriz, 70
Telf.: 943- 21 20 31
San Sebastián 20008.

**VENDO** colección completa de Elektor, desde nº 1 hasta el nº 172 de Septiembre de 1.994. Buena conservación. No se trata de vender números sueltos. Interesados, enviar propuesta o cambio razonable a:
Francisco López
C/ Cayetano Vinzia 79, 2º B
08100 Mollet del Vallés
Barcelona.

**VENDO** osciloscopio HAMEG HM 203-7 20 MH, 2 canales + 3 sondas de prueba impecable 75.000 ptas.
Fco. Javier Rodríguez
Frankeurt, 58
(Coslada) Madrid.
Telf.: 671 08 15

**INTERCAMBIO** información de electrónica musical, placas, circuitos con Orcad y Domotica.
José Sillero Flores
C/ Cataluña, 4-1º
12540 Vila Real.
Castellón.

**DESEO** me regalen material rotoquemado del hobbie ferroviario Lima o compatible.
Juan Luis Matus
Paraguay, 2691- 1º A
1425 Buenos Aires.
Rep. Argentina.
Telf.: 961-4712

**VENDO** emisora FM88-108 Mhz 5W. Regulables. alimentación 220 voltios. Sintetizable por el usuario. Por 25.000 Ptas.
Jose Nicasio Tovar
Apartado 40
Barrio Peral-30300. Murcia
Telf: 968 - 31 19 86

**AGRADECERIA** cualquier información sobre programación de tarjetas Sound Blaster.
Jose Mª Nuñez Ortuño
Avenida de Oquendo, 4
36920 Marin Naval. Pontevedra.

**BUSCO** información sobre generador de voz (chip SP0256) o equivalentes.
Mar Calero Muñoz
Plaza de la Retama, 1
222925, Toledo.

**COMPRO** generadorde Rf. Mod. MARCONI 2955. IFR-1200S o 1200A o HP-8656-B o HP8656-A o KENWOOD SG-5260 o similares.
Jose Montesinos
Telf.: 968- 23 99 11 (de 11 a 21 horas)
Murcia

**VENDO** patente útil como tacómetro, cuentarrevoluciones, etc.
Francisco Tortajada.
Telf.: 94- 462 60 77
José Guruchaga, 10 -2º
Santurce (Vizcaya)

**VENDO** portátil IBM-PS/2, poco uso 386-SX, 2 Mb de RAM, 40 Mb de disco duro. 85.000 ptas. Negociables. Urge.
Manuel Martínez López
Avda. 9 Octubre 52, 16
C. P. 46520
Telf.: 96-267 74 70
Sagunto. Valencia.

**AFICIONADO** con pocos recursos económicos agradecería donación de un osciloscopio, frecuencímetro, ordenador PC o compatible, material, piezas, revistas, libros de electrónica e informática, etc. que ya no deseen.
David Font Guiu
C/ Francisco Alegre, 7 9º 2º
08024 Barcelona

**COMPRO** iScopemeter de Fluke.
Jose Antonio Tome Freire
C/ Amistad, 1 3º Izda.
Telf.: 982- 20 17 04
27004 Lugo

**VENDO** revistas, videojuegos, programas, jostick todo para tu PC. Solicita catálogo a:
Club tu PC
C/ Músico Leocadio Parras, 5 1º izda.
02400 Hellin.
Albacete.

**DESEO** contactar con otros lectores.
José O. Acosta
Apdo. Postal nº 38
La Cuesta - La Laguna
38320 Santa Curz de Tenerife.

**INTERCAMBIO** juegos, utilidades, etc. Para el ordenador SPECTRUM 48K o más.
Carlos Ferrero Garrote
C/ de Jose María Cid Bermillo de Sayago.
49200 Zamora

**COMPRO** tubo de rayo catodico de 6 pulgadas para osciloscopio.
Jose Carlos Villalabeitia
Camino Beresas , 1 Sondica (Vizcaya)
Telf.: 94- 453 07 88

**VENDO** revistas, todas coleccionables, libros de electrónica o cambio por material. Tardes.
Miguel Escudero
Telf.: 941-24 84 12
Logroño.

**COMPRO** fotocopia del circuito impreso del capacímetro aparecido en elektor nº 88, año 1987.
Juan C.A. Fernandez
C/ Ramón y Cajal, 13 3º izda.
33600 Mieres Asturias.

**VENDO** amplificador Carkil 25W + 25W con caja.
Mas de 100 revistas de Revista Española de Electrónica.
Amstrad PC464 con monitor fósforo verde, 100 juegos, joystick, manuales.
Revista de informática 20 (Pc Magazine, Pc Actual y otras).
Francisco Bañuelos Hernando
Telf.: 91- 576 28 99
Lope de Rueda, 29-3º
28009 Madrid.

**VENDO** Amstrad 6128 color, unidad de disco, fundas, programas, joystick, juegos. Todo 45.000 ptas.
Oscar Bonet Martínez.
C/ Huelva 111 13-D
Telf.: 93-313 07 38

**ROGARIA** enviasen copias del artículo "El lenguaje C (x)" de elektor de 1991 a:
Raúl Gallego Bóveda
Santa Virgilia, 21 10º F
28033 Madrid.

**VENDO** emulador en circuito para 8031/8751, ideal para depurar software y hardware. Muy barato.
Javier.Madrid.
Telf.: 373 40 30

**LIQUIDACION** de taller de electrónica. Componentes, libros, placas.Baratísimo.
Jose Luis Lázaro Cornejo
Telf.: 617 82 07
C/ Juan de Juanes, 1, 3º C
28933 Móstoles.
Madrid.

## INDICE DE ANUNCIANTES



## ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: __________

Dirección: __________

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

# EPS

## CIRCUITOS IMPRESOS

| | | |
|---|---|---|
| **E30: NOVIEMBRE 1982** | | |
| Eolicón | *82066 | 800 |
| Módulo capac~'metro | *82040 | 1.000 |
| Squelch automático | *82077 | 1.000 |
| Artist adhesivo frontal | *82014-F | 1.000 |
| **E31: DICIEMBRE 1982** | | |
| Intermitente electrónico | *82038 | 1.000 |
| Sist telefonía int placa alimentación | *82147 2 | 900 |
| Detector de gas | *82146 | 1.200 |
| **E32: ENERO 1983** | | |
| Cronoproc univ C Display/teclado | *811702 | 1.500 |
| Foto Computer-Interface Te~:lad~ | *82141-2 | 1.100 |
| Silbato ultrasónico | *82133 | 750 |
| Antenas colectivas: | | |
| Placa R F | *82144-1 | 1.100 |
| Fuente alimentación | *82144-2 | 1.100 |
| **E33: FEBRERO 1983** | | |
| Foto Com 2'-Temporizador progra-mable | *82142 3 | 950 |
| Crescendo | 82180 | 2.260 |
| **E34: MARZO 1983** | | |
| El nuevo sintetizador de Elektor | *82027 | 2.200 |
| Cancerbero | *82172 | 1.100 |
| **E35: ABRIL 1983** | | |
| Módulo combinado VCF/VCA | *82031 | 1.800 |
| **E36: MAYO 1983** | | |
| Mód LFO/NOISE/doble ADSR Doble ADSR | *82032 | 1.800 |
| Mód LFO/NOISE/doble ADSR LFO/NOISE | *82033 | 1.700 |
| Preludio: | | |
| Alimentación | *83022-8 | 1.830 |
| Amplificador para cascos | *83022 7 | 1.550 |
| **E37: JUNIO 1983** | | |
| Curtis/Alimentación | *82078 | 2.050 |
| Regulador para faros | *83028 | 750 |
| Preludio: | | |
| Amplificador lineal | *83022-6 | 2.500 |
| Protector de fusibles | *83010 | 750 |
| Nuevo sintetizador: | | |
| Alimentación | *82078 | 2.500 |
| Regulador para faros | *83028 | 1.000 |
| **E38/39: JULIO/AGOSTO 1983** | | |
| Generador de efectos sonoros | *82543 | 1.150 |
| Flash-esclavo | *82549 | 575 |
| Juegos TV en EPROM 8us | *82558-1 | 1.300 |
| **E40: SEPTIEMBRE 1983** | | |
| Preludio: | | |
| Corrector de tonos | 83022-5 | 1.875 |
| Semáforo de audio | 83022-10 | 1.020 |
| Diapasón para guitarra | *82167 | 1.000 |
| **E41: OCTUBRE 1983** | | |
| Semáforo: | | |
| Emisor | *83069-1 | 1.400 |
| Receptor | *83069-2 | 1.350 |
| Reloj programable Carátula | 83041-F | 4.500 |
| Preamplificador MC/MM: | | |
| Placa MC | *83022-2 | 2.300 |
| **E42 NOVIEMBRE 1983** | | |
| Interludio | *83022 4 | 1.900 |
| Teclado digital polifónico: | | |
| Tarjeta de entrada | *82107 | 2.300 |
| Desplazador de sintonía | *82108 | 1.500 |
| Supresor rebotes | *82106 | 1.200 |
| Voltímetro | *83052 | 1.300 |
| **E43: DICIEMBRE 1983** | | |
| Carátula adhesiva | 83051-F | 1.820 |
| Iluminación tren eléctrico | *82157 | 1.700 |
| Personal FM | *83087 | 800 |
| Iluminación para tren eléctrico | *82157 | 1.900 |
| Maestro: | | |
| Transmisor | *83051-1 | 1.000 |
| Frontal adhesivo | *83051-F | 1.820 |
| **E44: ENERO 1984** | | |
| Búffer Preludio | *83562 | 950 |
| Maestro: Receptor | *83051-2 | 6.400 |
| Adaptador de red | *83098 | 750 |
| **E45: FEBRERO 1984** | | |
| Elektrómetro | *83067 | 1.300 |
| Decodificador RTTY | *83044 | 1.300 |
| Detector de heladas | *83123 | 700 |
| **E46: MARZO 1984** | | |
| Pseudo estéreo | *83114 | 950 |
| Fonóforo a flash | *83104 | 950 |
| **E47: ABRIL 1984** | | |
| Sintetizador polifónico unid.salida | *82111 | 2.650 |
| Sintetizador polifónico convert. D/A | *82112 | 1.300 |
| **E48: MAYO 1984** | | |
| Crono-Master: | | |
| Circuito de medida | *84005-1 | 1.700 |
| Visualización | *84005-2 | 1.650 |
| Audioscopio espectral: | | |
| Filtros | *83071-1 | 1.600 |
| Control | *83071-2 | 1.500 |
| Receptor para banda marítima | 830242 | 2.135 |
| **E49: JUNIO 1984** | | |
| Desfasador de audio: | | |
| Módulo de retardo | *83120-1 | 1.900 |
| Oscilador y control | *83120-2 | 1.300 |
| Veleta electrónica | *84001 | 2.400 |
| Capacímetro: | | |
| Tarjeta de medida | 84012-1 | 1.960 |
| Tarjeta de memoria universal | *83014 | 3.800 |
| **E50/51 JULIO/AGOSTO 1984** | | |
| Señalizaciones inter. en carretera | *83503 | 895 |
| Amplificador PDM para automóvil | *83584 | 1.200 |
| Termómetro p/disparadores de calor | *83410 | 1.335 |
| Preludio Búffer | *83562 | 1.100 |
| Indicador térmico para radiadores | *83563 | 770 |
| Fuente de luz constante | *83553 | 1.050 |
| Conventidor D/A sin pretensiones | *83558 | 915 |
| Generador de miras 8/N con integrado | *83551 | 750 |
| **E52: SEPTIEMBRE 1984** | | |
| Elaberinto: | | |
| Placa principal | *84023-1 | 1.850 |
| Placa de control | *84023-2 | 1.630 |
| **E53: OCTUBRE 1984** | | |
| Analizador tiempo real: | | |
| Circuito entrada y alimentación | *84024-2 | 1.800 |
| **E54 NOVIEMBRE 1984** | | |
| Interface p/máquinas escribir. elect | *84055 | |
| Analizador tiempo real: | | |
| Placa de visualización | *84024-3 | 5.750 |
| Placa de base | *84024-4 | 8.500 |
| **E55: DICIEMBRE 1984** | | |
| Analizador en tiempo real: | | |
| Carátula adhesiva frontal | 84024-F | 2.760 |
| Supervisualizador de video | 84024 6 | 2.825 |
| Analizador tiempo real: | | |
| Generador ruido rosa | *84024 5 | 2.000 |
| **E56 ENERO 1985** | | |
| Fuente de alimentación conmutada | 84049 | 1.425 |
| Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum | *84054 | 1.300 |
| **E57 FEBRERO 1985** | | |
| Sonda batimétrica: | | |
| Placa principal | *84062 | 2.305 |
| Convertidor RS 232 · Centro N/CS | *84078 | 3.500 |
| **E58 MARZO 1985** | | |
| Preamplificador dinámico | *84089 | 1.080 |
| Tacómetro digital | 84079-1 | 1.265 |
| Tacómetro digital | 84079-2 | 1.720 |
| Amplificador a válvulas | *84095 | 2.410 |
| **E59 ABRIL 1985** | | |
| Falsa alarma | *84088 | 1.150 |
| Generador de funciones: | | |
| Adaptador SCART | *84072 | 1.350 |
| Controlador de mini-car | *84130 | 1.520 |
| Harpagón Versión 1 | *84073 | 960 |
| Harpagón Versión 2 | *84083 | 890 |
| Mini-impresora | *84106 | 2.775 |
| **E62/63 JULIO/AGOSTO 1985** | | |
| Protector de alimentación | 84408 | 920 |
| Frecuencímetro | 84462 | 2.055 |
| Alimentación para microordenador | 84477 | 2.230 |
| Alarma para frigorífico | *84437 | 1.050 |
| Conversador VHF/AIR | *84438 | 1.470 |
| Analizador línea RS 232 | 84452 | 1.370 |
| Timbre musical | 84457 | 1.135 |
| **E64: SEPTIEMBRE 1985** | 85470-2 | 2.450 |
| Modulador UHF | *84029 | 1.340 |
| Interface casete p/C-64 y VIC 20 | 85010 | 1.125 |
| Contador Universal | *85019 | 1.260 |
| Telefase | 84100 | 950 |
| **E65 OCTUBRE 1985** | | |
| Metrónomo electrónico: | | |
| Placa Principal | 83107-1 | 1.355 |
| Alimentación | 83107-2 | 765 |
| Interruptor crepuscular | 85021 | 1.050 |
| Radio solar | 85042 | 1.120 |
| Medidor RLC | *84102 | 3.125 |
| **E66: NOVIEMBRE 1985** | | |
| Medidor RLC | *84102 | 2.825 |
| Temporizador Universal | *84107 | 1.150 |
| Plótter gráfico X-Y | *85020 | 5.350 |
| Cuentarrevoluciones | *85043 | 2.645 |
| Detector de infrarrojos | *85064 | 3.120 |
| **E67: DICIEMBRE 1985** | | |
| Subsoniikator | *84109 | 1.185 |
| Pseudo 2732 | 85065 | 1.050 |
| Indicador mantenimiento p/coche | *85072 | 3.300 |
| **E68 ENERO 1986** | | |
| Modulador UHF/VHF | *85002 | 835 |
| Preamplificador micrófonico | *85009 | 1.020 |
| Modulador de bujías | *85053 | 1.160 |
| **E69: FEBRERO 1986** | | |
| Automonitor | 85054 | 1.640 |
| Lesley | 85099 | 2.130 |
| Generador de salvas | *85057 | 1.000 |
| **E70: MARZO 1986** | | |
| Relé de estado sólido | 85081 | 805 |
| Generador de frecuencias patrón | 85092 | 1.495 |
| Anemómetro portátil | 85093 | 3.635 |
| Vobulador de audio/p frontal | *85103-F | 1.760 |
| **E71: ABRIL 1986** | | |
| Iluminador, C. Principal | 85097-1 | 2.295 |
| Iluminator control lámpara | *85097-2 | 2.375 |
| Central alarma interface | *85089-2 | 950 |
| **E72 MAYO 1986** | | |
| Interface E/S de 8 bits | 85079 | 1.550 |
| Flipper, circuito principal | 85090-1 | 2.425 |
| Flipper, visualizador | 85090-2 | 1.740 |
| **E73 JUNIO 1986** | | |
| Tarjeta gráfica alta resolución | 85080 1 | 5.710 |
| Filtro activo para DX | 86001 | 4.515 |
| **E74/75 JULIO/AGOSTO 1986** | | |
| Medidor de audio | 85423 | 1.335 |
| Amplif. HI-FI para auriculares | *85431 | 1.140 |
| Cargador pequeñas baterías | 85446 | 1.030 |
| Sonda lógica para µP | 85447 | 935 |
| Pream. microf. con silenciador: | | |
| Versión simétrica | *854501 | 790 |
| Versión asimétrica | 85450-2 | 1.100 |
| Mezclador de audio | 85463 | 4.430 |
| Trazador 6502 | 85466 | 1.070 |
| Vúmetro para discoteca/CP | *85470-1 | 1.225 |
| Vúmetro para disct/Visualizador | | |
| Monitor maquetas trenes | 85493 | 1.375 |
| **E76: SEPTIEMBRE 1986** | | |
| Jumbo, reloj gigante | 85100 | 4.400 |
| Circuito protección altavoces | 85120 | 3.790 |
| **E77: OCTUBRE 1986** | | |
| Megáfono | *86004 | 1.150 |
| Altavoz satélite | *86016 | 1.085 |
| Alimentación doble/PF | *86018-F | 1.605 |
| Alimentación doble: | | |
| Pre regulador | *86018-2 | 1.127 |
| **E78: NOVIEMBRE 1986** | | |
| Mezclador portátil/alimentación | 86012-4 | 2.240 |
| Interface C64/C128 | 86035 | 1.320 |
| Mezclador portátil: | | |
| Frontal MIC line | *86012-1F | 1.200 |
| Módulo Estéreo | *86012-2B | 1.900 |
| Frontal módulo estéreo | *86012-2F | 1.300 |
| **397: DICIEMBRE 1986** | | |
| Doblador de tensión | 86002 | 1.532 |
| Mezclador portátil mod salida1b | 86012-3B | 1.765 |
| **E81 FEBRERO 1987** | | |
| Accesorios amplificador 1.000 W | *86067 | 4.210 |
| Microprocesador placa PIA | 86100 | 1.070 |
| **E82: MARZO 1987** | | |
| Pluviómetro | 86068 | 1.345 |
| **E83- ABRIL 1987** | | |
| Medidor de impedancias | 86041 | 2.525 |
| Medidas de impendancias/Frontal | 86041-F | 2.330 |
| Convertidor D/A para bus E/S | 86312 | 1.355 |
| TV satélite: | | |

Módulo audio/video.... ........*860822 3.800
frontal ..................... ..... *860821 1.500

**E84: MAYO 1987**
TV sat., accesorios ......... . .....860823 2.585
Medidor valor eficaz real ...........*86120 3.345
Medidor valor aficaz real/frontal .86120F 2.375

**E85: JUNIO 1987**
Circuito de reverberación ..........*8701 51 480
Amplificador de cascos.............86086 1.505
Convertidor remoto/C.P. .........860901 2.975

**E86/87 JULIO/AGOSTO 1987**
Control motor paso a paso .... .....86451 960
RAM extra de 16K (junto con la EPS 86454) ....................... *86452 685
Convertidor RMS ca/cc.............86462 635

**E88: SEPTIEMBRE 1987**
Generador ruido VHF/UHF .... ....*86081 565
Capacímetro de bolsillo .............86042 1.375
Estudio de audio portátil............86047 7.860

**E89: OCTUBRE 1987**
Módulo de memorización para osciloscopio....... ...........*86135 1.787
Ecualizador para guitarra . ........86051 1.980
Vúmetro estéreo ........................*87022 600

**E90: NOVIEMBRE 1987**
Gerador senoidal digitalizado/CP87001 2.805
Gerador senoidal digitalizado/PF 87001F 2.040

**E91: DICIEMBRE 1987**
Distribuidor MIDI ...... . . .87012 2.770
ARGUS, mini detector de metales *86069 1.225
Preamplificador a válvulas
Alimentación control de relés . *87006-2 3.800
Telemando:
Emisor ........ .. .. ... ......*86115-1 1.200
Receptor. ...........................*86115 2 1.350

**E92 ENERO 1988**
16K RAM CMOS para C64 .. ....87082 1.090

**E93 FEBRERO 1988**
Telecanguro .. .. ... .......... .....86007 820
Converbdor D/A de 14 bits.......87160 2.420

**E94: MARZO 1988**
interface para facsímil...... ... .....87038 2.715
Bifase, efectos sonoros..............*87026 3.785

**E95: ABRIL 1988**
Receptor para BLU en 20 y 80 m .87051 3.920

**E96: MAYO 1988**
Autobomba ... .. .. .. ................86085 2.676
Polímetro digital auto-rango.........87099 1.755

**E97 JUNIO**
Bus de expansión para MSX ........86003 6.795
Cargador baterías aliment. p/baterías87076 3.205

**E98/99: JULIO/AGOSTO 1988**
Amplif. conector tonos monochip ..87405 1.225
Oscilador en puente de Wien variable ..........................87441 570
Analizador del factor de trabajo ..87448 1.560
Amplificador de auriculares. .......87512 2.375

**E100 SEPTIEMBRE 1988**
Preampli. alta calidad p/micrófono87058 915
Detector pasivo de infrarrojos. ......87067 1.210
Transmisor equilibrado p/línea BF 87197 2.780

**E102: NOVIEMBRE 1988**
Generador de sonidos estéreo para µP87142 1.930

**E104: ENERO 1989**
«Link» el preamplificador .. ....... .8801321 1.890
«Link» el preamplificador .... ... .880132-2 3.955
Frecuencímetro para receptores ....880039 5.875

**E 105: FEBRERO 1989**
Receptor FM estéreos en CMS .....87023 870

**E106: MARZO 1989**
Fuente gobernada por µC (placa de procesador) 880016-1 6.050
Fuente gobernada por µC (placa de regulación)...... .........880016 2 3.940
Fuente gobernada por µC (placa de visualización).. ........ 880016 3 4.715
Fuente gobernada p/µC (panel frontal) ...................... .........880016F 9.260
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación) 880042 1.345

**E107: ABRIL 1989**
Interruptor red controlado p/carga 86099 1.505
Fuente alimentación gobernada por microcontrolador (placa adaptación) . 880016 4 210

**E108: MAYO 1989**
LFA 150, amplificador de tensión. 880092 1 2.300
LFA 150, amplificador de corriente.880092 2 2.095
Sinteozador radio controlado p/uP) 880120 2/3 3.850

**E109: JUNIO 1989**
Teclado MIDI portátil ..................880168 2.140
Reforzador de armónicos ............880167 1.705
LFA-150 Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar) ...............880092-4 1.960

**E110/111: JULIO/AGOSTO 1989**
Adaptador universal CMS-DIL ...... 884025 725
Tarjete prototipo para µP .... ....... 884013 2.865
Comprobador de transistores .......884015 1.245
Amplificedor BF 150W con 1 integrado ........................884080 1.145

**E112: SEPTIEMBRE 1989**
Interface fax para ATARI .............880109 2.210
Control digital de trenes. Decodifica dor de locomotora ...................87291-1 1.325
Reforzador de armónicos ............880167 1.705
Interruptor red controlado por carga 86099 1.505

**E113: OCTUBRE 1989**
Convertidor VLF ..... .. .. ... .......880029 1.175
Regulador AF para tubos fluorescenes 880085 2.304
Medidor ultrasónico de distancias .880144 1.881
EPROM pard juego opcional de caracteres (Controlador para pantallas LCD de alta resolución).................. 560 (2764)

**E114: NOVIEMBRE 1989**
Adaptador birail (Tren digital -2) ..87291-3 1.250
Divisor de señal para receptores de TV vía satélite.................. ......880067 1.253
Q4 unidad de control MIDI (Placa prD i cipal)..........................880178-1 2.478
Q4:unidad de control MIDI (Display/teclado)........... ... .. ..8801782 1.821

**E115: DICIEMBRE 1989**
Regulador de velocidad para reproductores de CD.. .. 880165 3.196

**E117: FEBRERO 1990**
Telemando vía red/emisor . ........TE049A 1.648
Telemando vía red/receptor .. ...TE049B 1.705
Temporizador fotográfico ..... . . ..TE057/85 858

**E118: MARZO 1990**
Intercomunicador para motoristas ..058/86 633
Sonda lógica de tensión ......... .. 048/86 523
Reactancia para fluorescente.......047/86 518
Robot riegamacetas...................043/86 1.565
Regulador de luz por tacto...... ....029/86 1.676

**E119: ABRIL 1990**
Convertidor estético de tensión .....TDE030/85 1.122
Fuente de alimentación universal ...TDE 031/85 659
Termómetro para polímetroTOE 018/85 1.510

**E120: MAYO 1990**
Generador de campo acústico .....90V045 4.138
Frecuencímetro (doble cara) .........90V044 3.339
Conmutador RS232 .. .. .. .. .......90V041 3.516

**E121: JUNIO 1990**
Medidor de ionización .. .. ........90V051 1.488
Silenciador de audio ........ ........90V054 1.568
Comprobador VCR ...................90V043 1.328

**E122/123: JULIO/AGOSTO 1990**
Analizador E/S:
Circuito principal ....................*90V053 5.600

**E124: SEPTIEMBRE 1990**
Generador de impulsos.
Conmutador Dip ...................90V081 950
Conmutadores Rotativos . .........90V082 1.275
Preamp para G Eléctrica:
Tarjeta principal ............ ........90V083/3 4.250
Etapa reverberación .... .........90V083/2 3.700
Placa conmutadores ..... .........90V083/1 2.068

**E126: NOVIEMBRE 1990**
Disco estado sólido para PC........90V091 12.870

**E127: DICIEMBRE 1990**
Indicadores digitales para el automóvil:
Medidor combustible (doble cara) 90V103 2.025
Indicador dos dígitos (doble cara) 90V102 2.025
Medidor de vacío ...... .......90V104 950
Medidor tensión temperatura V aceite.............90V105 950
Indicador 3 dígitos (doble cara) 90V101 Incl. en rev

Frecuencímetro digital con Z 80:
Placa principal (doble cara) .. ..90V117 6.500
Amplificador (doble cara) ........90V116 2.500
Prescaler (doble cara) ... . .......90V115 1.800
Display ..................... .........90V118 3.525
Manometro digital:
Manómetros .........................90V119 1.450
Filtro vocal efectos sonoros .......90V120 1.600
Indicador 3 dígitos doble cara .90V101 2.025

**E129: FEBRERO 1991**
Tarjeta de Memoria para LaserJet 90V125 3.773
Laser de bolsillo .. ....................90V12 6.850
Conmutador de vídeo y audio .....90V123-1 915

**E130: MARZO 1991**
Secráfono de bajo coste ...........91V011 1.979
Transmisión de audio por la red Receptor AM .................. 91V013 1.120
Transmisión de audio por la red. Receptor FM ................ .. ... .91V014 1.120
Receptor de onda corta .... .. .. ..91VO15 1.050
Amplificador de audio HI-FI Fuente 12V. .............. ........ .....91V017 1.848
Amplificador de audio HI-FI. Amplificador audio .... .. ........ ...91V018 1.848

**E131: ABRIL 1991**
Amplificador de audio (Fuente AC)9 1VO 16 1.850
Monitor de la red eléctrica 91V012 1.525
Fuente Universal ............. .. .. 91V024 960
Medidor de radiación . . .91V021-1 3.346

**E132: MAYO 1991**
Repetidor control remoto . ... . .91V022 962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor) ................... . 91V023- 1.900
Sistema de altavoces sin cable (receptor) ...... ...... .. ...91V023-2 1.125
Medidor de radiación circuito principal (doble cara) . . .. . 9 1 V02 1-2 2.420

**E133: JUNIO 1991**
Simulador Subwoofer ..... 91V042 3.358
Pestaurador de las señales de vídeo 91V041 4.745
Generador de barrido de audio ..91V043 4.411

**E134 135: JULIO-AGOSTO 1991**
Selector automático de resistencias .91V054 1.707
Fuente solar (conversor) ......... 91V53/2 1.005
Fuente solar (regulador) . 91V053/3 860
Fuente solar de alimentación (oscilador) ... ...... .. .. .. .. 91V053/1 1.615
Generador de barrido de audio (fuente de alimentación) . ... . .91V051 2.277
Reloj binario (doble cara) ... .. ..91V052 4.255

**E136: SEPTIEMBRE 1991**
Comprobador de memorias . 1V063 2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas .............................91V061 4.885
Generador sónico de alta intensidad 91V062 987

**E137: OCTUBRE 1991**
Editor de vídeo doméstico . . 91V081 3.884
Conventidor de banco OL/OM ..91V082 1.750
Brújula electrónica....................91V083 1.352
Equipo de pruebas basado en PC 91V084 3.950

**E138: NOVIEMBRE 1991**
Oscilador estándar de 10MHz .. 91V091 3.320
Repetidor doméstico de FM estéreo 91V092 1.050
Amplificador de audio L/OM estéreo de 20 W .. ......... ...... .91V093 1.175

**E139: DICIEMBRE 1991**
Medidor de campos magnéticos 91V1091 3.240
Terminal/monitor RS-232 .... ......91V1092 2.618
Protector de altavoces ..... .. ......91V1093 1.243
Protector de altavoces ..............91V1094 1.124
Control de velocidad para trenes miniatura ...............................91V1095 1.462

**E140 ENERO 1992**
Codificador de llamadas para radioaficionado (codificador) .......92V01 1.390
Codificador de llamadas para radioaficionado (decodificador)....92V02 3.063
Mezclador de efectos vocales .....92V03 2.740
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal) ......92V04 3.762
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display) ......92V05 2.635

**E141 FEBRERO 1992**
Analizador lógico profesional de bajo coste (doble cara).. ..........92V104 5.731

# EPS

Multiplicador de canales para osciloscopio 92V103 2.195
Convertidor OC/OM 92V102 2.020
Sintetizador digital senoidal (doble cara) 92V101 3.660

**E142 MARZO 1992**
Analizador de distorsión armónica 92V105 5.060
Fusible electrónico 92V106 2.387
Música en espera para teléfono doble cara 92V107 3.348

**E143 ABRIL 1992**
Controlador de descarga de baterías 92V108 4.190
Alarma para local 92V109 2.140
Osciloscopio com monitor de video 92V110 1.512

**E144 MAYO 1992**
Interruptor de red programable (Base de tiempo) 92V201A 1.575
Interruptor de red programable (Contador decodificador) 92V201B 2.075
Interruptor de red programable (Alimentación) 92V201C 937
Hyper Clock 92V202 11.575

**E145 JUNIO 1992**
Interface MIDI para PC 92V302 4.050
Amplificador de potencia para autorradio 92V301 9.460

**E146/147 JULIO/AGOSTO 1992**
Sistema de desarrollo para microprocesador placa principal (doble cara) 92V601A 5.768
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara) 92V601B 4.718
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom(doble cara) 92V601C 1.852
Altímetro digital (parte analógica) 92V602A 2.276
Altímetro digital (parte digital) 92V602B 2.276
Controlador de luz MIDI (doble cara) 92V604 4.763
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal) 92V603A 2.297
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación) 92V603B 2.297

**E148 SEPTIEMBRE 1992**
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara) 92V802 3.210
Fuente conmutada para laboratorio 92V801 2.909
Controlador para luces de automóvil 92V805 2.261
Comprobador de cables 92V803 3.210
Termostato electrónico 92V804 1.935
Relé de estado sólido 92V806 1.360
Protector de altavoces 92V805 3.442

**E149 OCTUBRE 1992**
Luz trasera para bicicleta 92V901 687
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor) 92V902 2.216
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor) 92V903 2.216
Controlador de luz midi (Doble cara) 92V604 8.075

**E150 NOVIEMBRE 1992**
Comprobador de baterías de automóvil 92V1001 3.290
Sencillo frecuencímetro digital 92V1002 2.154
Llave de protección para el PC (Doble cara) 92 V1003 3.658
El mini-transmisor de FM 92V1004 1.418

**E151 DICIEMBRE 1992**
Control de motores paso a paso con un PC 92V1101 2.385
Generador de sonido relajante 92V1102 1.882
Decodificador de sonido envolvente 92V1103 2.596

**E152 ENERO 1993**
Fusible electrónico 93V 01 2.430

Detector de latidos del corazón 93V 02 1.882
Verificador rápido de fusibles 93V 03 2.120
Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.198

**E153 FEBRERO 1993**
Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.196
Codificador telefónico 93V101 4.773

**E154 MARZO 1993**
Marcador telefónico de emergencia 93V102 3.170
Inyector de corriente de 1 Amperio 93V201 2.002
Protector de FAX/MODEM 93V202 1.965
Botón de espera para teléfono 93V203 1.745

**E155 ABRIL 1993**
Grabador personal de mensajes de estado sólido 93V401 3.110
Sencillo transmisor de FM 93V402 2.038
Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor 93V403 2.659
Sistema de vigilancia para bebés. Receptor. 93V404 2.178

**E156 MAYO 1993**
Interfaz para puerto serie/paralelo 93V501 5.460
Interruptor de red con mando a distancia 93V503-A 1.575
Conector universal RS232 93V502 4.587
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1) 93V503-B 1.575

**E156 JUNIO 1993**
Limitador de intensidad 93V504 1.930
Temporizador controlado por agenda digital 93V601 3.070
Arranque remoto del PC 93V602 4.362
Alimentación de arranque remoto del PC 93V603 2.772

**E158/159 JULIO/AGOSTO 1993**
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display 93V705 2.832
Caleidoscopio sónico 93V702 3.495
Conmutador de audio de 8 entradas 93V704 5.100
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital) 93V705B 2.175

**E160 SEPTIEMBRE 1993**
Sencillo marcador móvil 93V701 3.134
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal) 93V703 A 4.894
Medidor de temperatura muy versátil 93V703 B 2.175
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación) 93V703 C 3.963

**E161 OCTUBRE 1993**
Programador de Eprom 93V1002 7.511
Medidor de temperatura 93V703A 4.894
Servocontrolador de 8 canales 93V1001 2.441
Medidor de temperatura 93V703C 3.693

**E162 NOVIEMBRE 1993**
Conversor RS232 a RS422 93V706 1.194
Sencillo marcador telefónico 93V701 3.134
Sencillo tester de CC y CA 93V1104 1.692
Generador de campo acústico 93V1101 4.560

**E163 DICIEMBRE 1993**
Monitor de microondas 93V1106
Micrófono sin hilos para videocámaras 93V1102 2.780
Entrenador mental 93V1104 1.692
Controlador de nivel de audio 93V1107 1.870
Arranque remoto de automóvil. Cara componentes 93V1103 6.533
Arranque remoto de automóvil Cara pistas (soldaduras) 93V1103

**E164 ENERO 1994**
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras) 93V1105 5.570
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes) 93V1105
Visualizador inteligente (display) 93V1201 3.945
Visualizador inteligente (control) 93V1202 2.675

**E165 FEBRERO 1994**
Control remoto para atenuador luminoso (receptor) 94V01 2.690
Control remoto para atenuador luminoso (transmisor) 94V02 2.255
Voltímetro digital de un solo chip 94V03 2.934
Acceso directo al bus del PC 94V101 4.980

**E166 MARZO 1994**
Acceso directo al bus para PC (Componentes) 94V102 6.195
Acceso directo al bus para PC (Soldadura) 94V102 6.195
Secráfono para voz 94V302 6.250

**E167 ABRIL 1994**
Solucionando los problemas del PC (Soldadura) 94V401 - 4.895
Interruptor activado por silbido 94V403 3.844
Amplificador de laboratorio 94V405 2.131
Estroboscopio a LED 94V404 2.810
Sonido de motor para modelismo 94V402 2.028

**E168 MAYO 1994**
Receptor de conversión directa 94V501 6.778
Alarma para motocicleta (doble cara) 94V502 1.920
Sonda lógica para 125 MHz 94V503 1.772
Mensajes subliminales 94V504 1.961

**E169 JUNIO 1994**
Transmisor de video 94V601 2.340
Control de alimentación para impresora 94V602 6.210
Conversor ASCII a Morse 94V701 2.215

**E170/174 JULIO-AGOSTO 1994**
Casino electrónico 94V705 4.950
Generador de 100 kilovoltios 94V703 5.802
Control automático de iluminación 94V704 1.825
Analizador eléctrico para automóviles 94V702 1.768

**E172 SEPTIEMBRE 1994**
Transmisión de datos mediante infrarrojos 94V901 2.889
Ciclómetro 94V902 1.970
Puerto paralelo para PC 94V801 5.919
Conversor de ASCII a Morse 94V701 2.215

**E173 OCTUBRE 1994**
Fotómetro para cámara doméstica 94V1004 2.692
Convertidor A/D para PC 94V1005A 4.152
Convertidor A/D para PC 94V1005B 4.152
LEDs con mucha cara 94V1001 3.051
Alarma supereconómica 94V1002 2.010
Matajuegos 94V1003 3.453

**E174 NOVIEMBRE 1994**
Ordenador monoplaca con transputer 94V1107 5.780
Cargador de baterías de plomo 94V1102 2.511
Alarma de temperatura para PC 94V1103 4.591
Comprobador de continuidad ajustable 94V1101 1.796
Radio control para coche receptor 94V1104 2.544
Radio control para coche control motor 94V1105 1.976
Radio control para coche transmisor 94V1106 1.976

**E175 DICIEMBRE 1994**
Sistema de seguridad para su hogar 94V1201 9.175
Generador de efecto sonoro controlado por luz 94V1202 2.264
Cargador de baterías inteligente 94V1203 2.545

**E176 ENERO 1995**
Programador de memorias EPROM 95V011 5.277
Medidor de frecuencia 95V012 2.864
Medidor de capacidad 95V013 6.150
Medidor de Amperios hora 95V014A 3.467
Medidor de Amperios hora 95V014B 2.271

## Este mes...

Elektor núm. 177. Febrero 1995

| | Referencia | P.V.P. [illegible] |
|---|---|---|
| [illegible] | EPS 95V[illegible] | [illegible] |
| [illegible] | EPS 95V[illegible] | 5.916 |
| Contador de frecuencia (doble cara) | EPS 95V[illegible] | [illegible] |
| Digitalizador de imágenes | EPS 95V[illegible] | [illegible] |

# MONTAJES ELECTRONICOS PARA PC

## REPRODUCTOR CD PORTATIL PARA LOS SUSCRIPTORES, CON CIRCUITO DE BATERIA RECARGABLE.




CARACTERISTICAS DEL REPRODUCTOR CD PORTATIL:

- Amplificador de audio.
- Dos salidas de altavoces.
- Sistema de 22 memorias playback.
- Circuito de batería recargable.
- Pantalla digital.

**VALORADO EN MAS DE 15.000 Pts.**

## Síntesis de la obra

La obra que tienes en tus manos se compone de 52 entregas, con 9 fichas coleccionables por separado en archivadores. Cada entrega va acompañada de una ficha recortable que contiene la carátula del panel frontal del equipo y los rótulos del panel posterior, así como de lo más importante para su fabricación: el circuito impreso. También se proporcionará periódicamente un disquette con el software correspondiente a cada montaje.
La colección está dividida en tres secciones:
-MONTAJES
-TRUCOS
-MANTENIMIENTO DEL PC

### MONTAJES




Esta es la sección principal de la obra, en la cual se abordan los 52 montajes. Dicha sección está compuesta por 6 fichas que contienen la explicación detallada de cómo realizar el montaje de cada circuito, su funcionamiento teórico y el modo en que el software correspondiente pone en marcha el equipo.

### TRUCOS

Los aficionados a los PC encontrarán en esta fichas diferentes trucos, tanto de MS-DOS como de WINDOWS, que harán agradable y ameno el uso cotidiano del ordenador.



### MANTENIMIENTO DEL PC

Las dos fichas que componen esta sección contienen la información y la ayuda necesarias para poner en marcha nuevas ampliaciones del ordenador (instalación de otro disco duro de mayor capacidad o de una tarjeta gráfica de mayor resolución, colocac ión de un moden/fax, etc.), así como para analizar y reparar las típicas averías del ordenador.

---

Oferta válida únicamente para España

MONTAJES ELECTRONICOS PARA PC

☐ Deseo suscribirme a la obra MONTAJES ELECTRONICOS PARA PC desde el **nº 2 al final**. En total **51 entregas** más **1 archivador**. Esta colección, de aparición **SEMANAL** me será enviada —junto con el **REGALO**— en la modalidad de pago que indico.

NOMBRE ____________ 1er. APELLIDO ____________
2º APELLIDO ____________
DOMICILIO ____________ NUMERO ____ PISO ____
C. POSTAL ________ CIUDAD ____________
PROVINCIA ____________
EDAD ________ CIF o NIF ________ TELEFONO ________

**PRECIO DE ESTA SUSCRIPCION**

☐ **AL CONTADO:** 51.495 Pts.
Al recibir la primera entrega. Los envíos serán uno mensual hasta terminar la colección.
- 1ª Entrega: Números 2, 3 y 4 junto con el *regalo*.

☐ **APLAZADO:** 54.070 Pts.
Los envíos serán uno mensual hasta terminar la colección.
- 1er plazo: 14.070 Pts. (al recibir la primera entrega: Números 2, 3 y 4 junto con el regalo).
- 5 plazos mensuales de 8.000 Pts.

* En el caso de agotarse las existencias se suministrará otro regalo de mismo valor (Previo consentimiento del suscriptor)

**FORMA DE PAGO**

☐ **CONTRA-REEMBOLSO**

☐ **CHEQUE** a nombre de **F&G EDITORES, S.A.** adjunto a este boletín (esta forma de pago sólo es válida en la opción "AL CONTADO").

**TARJETA**

☐ VISA ☐ 4B ☐ MASTER CARD
☐ CAJA MADRID ☐ TARJETA 6000

Nº ______/ ______/ ______/ ______
Caduca ____________ 199 ______
MES Y AÑO

FIRMA
(imprescindible con pago con tarjeta)

Envíe este cupón a: F&G EDITORES, S.A. Pza. República Ecuador, 2, 28016 MADRID
PARA CONSULTAS O SUSCRIBIRSE A PARTIR DE OTRO NUMERO, CONTACTE CON NUESTRO DEPARTAMENTO DE SUSCRIPCIONES: TFNO: (91) 457 94 24 FAX: (91) 458 18 76